

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-313364

(43)Date of publication of application : 09.11.1999

(51)Int.Cl. H04Q 7/36
H04B 1/10
H04B 7/26
H04Q 7/38

(21)Application number : 10-186312

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 01.07.1998

(72)Inventor : DOI YOSHIHARU

(30)Priority

Priority number : 09295405
10 45180Priority date : 28.10.1997
26.02.1998Priority country : JP
JP

(54) METHOD AND SYSTEM FOR ASSIGNING TRANSMISSION CHANNEL**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To assign efficiently a channel to the user that requests connection by assigning the channel in which interference is substantially eliminated through the use of any of a reception signal vector, a waited vector and an arrival direction and of an interference elimination device.

SOLUTION: Upon the receipt of a channel assignment request from the user newly, $i=1$ is set to a direction (i), number of users connecting to a 1st time slot is checked and whether or not number of users in connection is 0 (zero) is discriminated. When number of the users for the time slot is zero, the channel is discriminated to be an idle channel, the user is assigned to the channel and the user uses this channel as a transmission channel for execution of communication. On the other hand, when number of the users connecting to the time slot is not 0 (zero), the possibility of assignment of a channel to a succeeding time slot is checked and an idle channel is assigned to the user.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.11.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-22167

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 11.12.2001

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信側の干渉が実質的に除去できるチャネルを割当てることを特徴とする、伝送チャネル割当方法。

【請求項2】 受信信号ベクトル、ウェイトベクトルまたは到来方向のいずれかを使用して、受信側の干渉が実質的に除去できるチャネルを割当てることを特徴とする、伝送チャネル割当方法。

【請求項3】 受信信号ベクトル、ウェイトベクトルまたは到来方向のいずれかを使用して干渉除去装置を用いて干渉が実質的に除去できるチャネルを割当てることを特徴とする、伝送チャネル割当方法。

【請求項4】 送信側のユーザに接続の優先度が予め付されており、優先度の高い順にチャネルを割当てることを特徴とする、伝送チャネル割当方法。

【請求項5】 ユーザが多重接続を用いて端末装置でデータを送信または受信する場合に、接続を要求するユーザが使用するチャネルを割当てるための方法であって、各ユーザ信号の受信信号ベクトルを使用して干渉除去装置を用いて干渉が実質的に除去できるチャネルを前記ユーザに割当てることを特徴とする、伝送チャネル割当方法。

【請求項6】 既に接続されているユーザ信号の受信信号ベクトルを予め記憶しておき、前記接続を要求するユーザ信号の受信信号ベクトルと前記既に接続されているユーザ信号の受信信号ベクトルとを比較して、接続を要求するユーザに対して干渉除去装置を用いて干渉が実質的に除去できるチャネルを割当てることを特徴とする、請求項5に記載の伝送チャネル割当方法。

【請求項7】 ユーザが多重接続を用いて端末装置でデータを送信または受信する場合に、接続を要求するユーザが使用するチャネルを割当てるための方法であって、各ユーザ信号のウェイトベクトルを使用して干渉除去装置を用いて干渉が実質的に除去できるチャネルを前記ユーザに割当てることを特徴とする、伝送チャネル割当方法。

【請求項8】 既に接続されているユーザのウェイトベクトルを予め記憶しておき、前記接続を要求するユーザ信号のウェイトベクトルと前記既に接続されているユーザ信号のウェイトベクトルとを比較して、接続を要求するユーザに対して干渉除去装置を用いて干渉が実質的に除去できるチャネルを割当てることを特徴とする、請求項7に記載の伝送チャネル割当方法。

【請求項9】 ユーザが多重接続を用いて端末装置でデータを送信または受信する場合に、接続を要求するユーザが使用するチャネルを割当てるための方法であって、各ユーザ信号の到来方向を使用して干渉除去装置を用いて干渉が実質的に除去できるチャネルを前記ユーザに割当てることを特徴とする、伝送チャネル割当方法。

【請求項10】 既に接続されているユーザの到来方向

を予め記憶しておき、前記接続を要求するユーザ信号の到来方向と前記既に接続されているユーザ信号の到来方向とを比較して前記接続を要求するユーザに対して干渉除去装置を用いて干渉が除去できるチャネルを割当てることを特徴とする、請求項9に記載の伝送チャネル割当方法。

【請求項11】 送信側のユーザに接続の優先度が予め付されており、割当てるべき空きチャネルが存在しない場合に、優先度の低い既存のユーザのチャネルを、干渉を実質的に除去できる限りにおいて優先度の高い新規ユーザに強制的に割当てることを特徴とする、請求項5乃至請求項10のいずれかに記載の伝送チャネル割当方法。

【請求項12】 ユーザが多重接続を用いて端末装置でデータを送信または受信する場合に、通信中に干渉量が増加し、予め定められたしきい値を越えた場合に、チャネルを変更するための方法であって、前記ユーザ信号の受信信号ベクトルを使用して通信中監視するそれぞれのタイムスロットのユーザ信号同士の干渉量を計算することを特徴とする、伝送チャネル割当方法。

【請求項13】 ユーザが多重接続を用いて端末装置でデータを送受信する場合に、通信中に干渉量が増加し、予め定められたしきい値を越えた場合にチャネルを変更するための方法であって、前記ユーザ信号のウェイトベクトルを使用して通信中監視するそれぞれのタイムスロットのユーザ信号同士の干渉量を計算することを特徴とする、伝送チャネル割当方法。

【請求項14】 ユーザが多重接続を用いて端末装置でデータを送信または受信する場合に、通信中に干渉量が増加し、予め定められたしきい値を越えた場合に、チャネルを変更するための方法であって、前記ユーザ信号の到来方向を使用して通信中監視するそれぞれのタイムスロットのユーザ信号同士の干渉量を計算することを特徴とする、伝送チャネル割当方法。

【請求項15】 送信側のユーザに接続の優先度が予め付されており、前記干渉量が前記予め定められたしきい値を越えた場合に、干渉を起しているユーザのうち優先度の低いユーザのチャネルを移動させることを特徴とする、請求項12乃至請求項14のいずれかに記載の伝送チャネル割当方法。

【請求項16】 ユーザが多重接続を用いて端末装置でデータを送信または受信する場合に、接続を要求するユーザが使用するチャネルを割当てるための方法であって、時間軸方向に複数のタイムスロットが設けられ、各タイムスロットはバス多重方向に複数のチャネルを有している、前記ユーザがチャネル割当要求を出したとき、時間軸方

10

20

30

40

50

向の空きスロットのチャンネルを割当てて、空きスロットがなくなったときバス多重方向の空きスロットのチャンネルを割当ててことを特徴とする、伝送チャンネル割当方法。

【請求項17】 バス多重方向のチャンネルの割当てを時間軸方向にタイミングをずらしながら行なうことを特徴とする、請求項16に記載の伝送チャンネル割当方法。

【請求項18】 ユーザが多重接続を用いて端末装置でデータを送受信する場合に、接続を要求するユーザが使用するチャンネルを割当ててための方法であって、時間軸方向に複数のタイムスロットが設けられ、各タイムスロットはバス多重方向に複数のチャンネルを有している、

前記ユーザがチャンネル割当要求を出したとき、バス多重方向の空きスロットのチャンネルを割当てて、空きスロットがなくなったとき時間軸方向の空きスロットのチャンネルを割当ててことを特徴とする、伝送チャンネル割当方法。

【請求項19】 ユーザが多重接続対応の端末装置と非対応の端末装置を用いてデータを送信または受信する場合に、接続を要求するユーザが使用するチャンネルを割当ててための方法であって、

前記非対応の端末装置に対して特定のタイムスロットを設定しておき、

前記非対応の端末装置からの要求に応じて、前記特定のタイムスロットのチャンネルを割当て、前記対応の端末装置からの要求に応じて他のタイムスロットのチャンネルを割当ててことを特徴とする、伝送チャンネル割当方法。

【請求項20】 ユーザが多重接続対応の端末装置と非対応の端末装置を用いてデータを送信または受信する場合に、接続を要求するユーザが使用するチャンネルを割当ててための方法であって、

時間軸方向に複数のタイムスロットが設けられ、各タイムスロットはバス多重方向に複数のチャンネルを有している、前記非対応の端末装置に対して特定のタイムスロットを設定しておき、

前記非対応の端末装置からの要求に応じて、前記特定のタイムスロットのチャンネルを割当て、前記対応の端末装置からの要求に応じて時間軸方向の空きスロットのチャンネルを割当て、空きスロットがなくなったとき多重方向の空きスロットのチャンネルを割当ててことを特徴とする、伝送チャンネル割当方法。

【請求項21】 送信側のユーザに接続の優先度が予め付されており、割当てべき空きチャンネルが存在しない場合に、優先度の低い既存のユーザのチャンネルを、干渉を実質的に除去できる限りにおいて優先度の高い新規ユーザに強制的に割当ててことを特徴とする、請求項16乃至請求項20のいずれかに記載の伝送チャンネル割当方法。

【請求項22】 複数のアンテナと複数の受信回路を持

つ受信機を用いて通信を行なうデジタル無線通信システムにおいて、接続を要求するユーザが使用するチャンネルを割当ててための装置であって、

前記複数の受信回路から出力される信号から計算されるユーザ信号の受信信号ベクトルに基づいて、干渉が実質的に除去できるチャンネルを割当ててための割当情報を出力する割当情報出力手段、および前記チャンネル割当情報出力手段から出力された割当情報に基づいて、前記複数の受信回路から出力された信号からあるユーザ信号のみを選択する干渉除去手段を備えた、伝送チャンネル割当装置。

【請求項23】 複数のアンテナと複数の受信回路を持つ受信機を用いて通信を行なうデジタル無線通信システムにおいて、接続を要求するユーザが使用するチャンネルを割当ててための装置であって、

干渉除去装置から出力されるユーザ信号のウェイトベクトルに基づいて、干渉が実質的に除去できるチャンネルを割当ててための割当情報を出力する割当情報出力手段、および前記割当情報出力手段から出力された割当情報に基づいて、前記複数の受信回路から出力された信号からあるユーザ信号のみを選択する干渉除去手段を備えた、伝送チャンネル割当装置。

【請求項24】 複数のアンテナと複数の受信回路を持つ受信機を用いて通信を行なうデジタル無線通信システムにおいて、接続を要求するユーザが使用するチャンネルを割当ててための装置であって、

前記複数の受信回路から出力される信号から計算されるユーザ信号の到来方向に基づき干渉が実質的に除去できるチャンネルを割当ててための割当情報を出力する割当情報出力手段、および前記割当情報出力手段から出力された割当情報に基づいて、前記複数の受信回路から出力されたユーザ信号からあるユーザ信号のみを選択する干渉除去手段を備えた、伝送チャンネル割当装置。

【請求項25】 送信側のユーザに接続の優先度が予め付されており、前記割当情報出力手段は、割当てべき空きチャンネルが存在しない場合に、優先度の低い既存のユーザのチャンネルを、干渉を実質的に除去できる限りにおいて優先度の高い新規ユーザに強制的に割当ててことを特徴とする、請求項22乃至請求項24のいずれかに記載の伝送チャンネル割当装置。

【請求項26】 電波の干渉を実質的に除去することを特徴とした請求項1乃至請求項21のいずれかに記載の伝送チャンネル割当方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は伝送チャンネル割当方法およびその装置に関し、特に、P DMA (Path Division Multiple Access) 方式の通信システムにおいて、複数のユーザが同一周波数および同一時刻のチャンネルを使用して音声や映像などのデータを送受信する場合

に、接続を要求するユーザに、伝送に使用するチャネルを割当てるための伝送チャネル割当方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、急速に発達しつつある携帯型電話機のような移動通信システムにおいて、周波数の有効利用を図るべく種々の伝送チャネル割当方法が提案されており、その一部のものは実用化されている。

【0003】図38は周波数分割多重接続(Frequency Division Multiple Access: FDMA)、時分割多重接続(Time Division Multiple Access: TDMA)およびPDMAの各種の通信システムにおけるチャネルの配置図である。まず、図38を参照して、FDMA、TDMAおよびPDMAについて簡単に説明する。図38

(a)はFDMAを示す図であって、異なる周波数 $f_1 \sim f_4$ の電波でユーザ1~4のアナログ信号が周波数分割されて伝送され、各ユーザ1~4の信号は周波数フィルタによって分離される。

【0004】図38(b)に示すTDMAにおいては、各ユーザのデジタル化された信号が、異なる周波数 $f_1 \sim f_4$ の電波で、かつ一定の時間(タイムスロット)ごとに時分割されて伝送され、各ユーザの信号は周波数フィルタと基地局および各ユーザ移動端末装置間の時間同期とにより分離される。

【0005】一方、最近では、携帯型電話機の普及により電波の周波数利用効率を高めるために、PDMA方式が提案されている。このPDMA方式は、図38(c)に示すように、同じ周波数における1つのタイムスロットを空間的に分割して複数のユーザのデータを伝送するものである。このPDMAでは各ユーザの信号は周波数フィルタと基地局および各ユーザ移動端末装置間の時間同期とアダプティブアレイなどの相互干渉除去装置とを用いて分離される。

【0006】図39は従来のPDMA用基地局の受信システムを示す図である。この例では、ユーザ1と2とを識別するために、4本のアンテナ3~6が設けられていて、それぞれのアンテナの出力は周波数変換回路7~10に与えられて局部発振信号 L_o によって周波数変換され、A/D変換器11によってデジタル信号に変換されてDSP(Digital Signal Processor)12に与えられる。

【0007】DSP12にはチャネル割当基準計算機121とチャネル割当装置122とアダプティブアレイ131と132とが設けられている。チャネル割当基準計算機121は2人のユーザ信号がアダプティブアレイによって分離可能かどうかを予め計算し、その計算結果に応じてチャネル割当装置122は、周波数と時間とを選択するユーザ情報を含むチャネル割当情報を各アダプティブアレイ131、132に与える。アダプティブアレイ131、132はたとえば図40に示すような信号合

成回路で構成され、特定のユーザの信号のみを選択する働きにより各ユーザごとの信号を分離する。

【0008】図40は従来のアダプティブアレイのブロック図である。この例では、複数のユーザ信号を含む入力信号から希望するユーザの信号を抽出するため、4つの入力ポート14~17が設けられていて、各入力ポート14~17に入力された信号がウエイトベクトル計算機18と乗算器20~23とに与えられる。ウエイトベクトル計算機18は、入力信号と予めメモリ19に記憶されている特定のユーザの信号に対応したトレーニング信号あるいは加算器24の出力を用いて、ウエイトベクトル $w_1 \sim w_4$ を計算する。乗算器20~23は各入力ポート14~17の入力信号とウエイトベクトル $w_1 \sim w_4$ とをそれぞれ乗算し、加算器24へ送る。加算器24は乗算器20~23の出力信号を加算して出力ポート25および(あるいは)ウエイトベクトル計算機18へ出力信号を送る。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ここで、PDMA通信における受信信号ベクトルについて簡単に説明する。2つのアンテナのそれぞれにユーザ1から $A s_1(t)$ と $B s_1(t)$ という信号が受信されると、それぞれのアンテナの受信信号 $x_1(t)$ と $x_2(t)$ は次式で表わされる。

$$【0010】 x_1(t) = A s_1(t) + n_1(t)$$

$$x_2(t) = B s_1(t) + n_2(t)$$

上述の式でA、Bはユーザ1から送信され、各アンテナに受信された信号の係数であり、 $n_1(t)$ 、 $n_2(t)$ はノイズ成分である。ここで、ユーザ1の受信信号ベクトル U_1 は次式で表わされる。

【0011】

【数1】

$$U_1 = \begin{bmatrix} A \\ B \end{bmatrix}$$

【0012】一方、上述の2つのアンテナにユーザ2からの $C s_2(t)$ と $D s_2(t)$ という信号が受信されると、各アンテナの受信信号 $x_1(t)$ と $x_2(t)$ とは次式で表わされる。

【0013】

$$x_1(t) = A s_1(t) + C s_2(t) + n_1(t)$$

$$x_2(t) = B s_1(t) + D s_2(t) + n_2(t)$$

ここで、ユーザ2の受信信号ベクトル U_2 は次式で表わされる。

【0014】

【数2】

$$U_2 = \begin{bmatrix} C \\ D \end{bmatrix}$$

【0015】ユーザが1人の場合、受信信号ベクトル U

1は簡単に求まるが、ユーザが2人になると信号が混じり合うため、それぞれの信号を分離するのが困難となる。また、ユーザが1人であっても複数の受信信号が到来することもある。受信信号ベクトル U_1 、 U_2 の相関値が小さい値であれば、2人のユーザからの信号は、図40に示したアダプティブアレイで分離できるので、同一の周波数および同一時刻(タイムスロット)に属するチャンネルを使用して通信を行なうことが可能となる。しかし、受信信号ベクトル U_1 、 U_2 の相関値が大きい場合、アダプティブアレイでの分離が困難となるため、同一の周波数および同一時刻(タイムスロット)に属するチャンネルを使用して通信を行なうことができなくなる。

【0016】次に、ウエイトベクトルについて説明する。2つのアンテナにユーザ1の信号 $s_1(t)$ とユーザ2の信号 $s_2(t)$ が受信されると、次式が得られる。

【0017】

$$x_1(t) = A s_1(t) + C s_2(t) + n_1(t)$$

$$x_2(t) = B s_1(t) + D s_2(t) + n_2(t)$$

ここで、図47のアダプティブアレイ131がチャンネル割当装置122からの情報に従いユーザ1の信号を抽出する場合、すなわち、図48に示されたアダプティブアレイにおいて、入力ポート14、15にそれぞれ $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ が入力され、ウエイトベクトル計算機18がユーザ1の信号を抽出するように理想的なウエイト w_{11} 、 w_{12} を計算する場合、出力信号 $y_1(t)$ は次式で表わされる。

$$【0018】 y_1(t) = w_{11}(t) x_1(t) + w_{12}(t) x_2(t)$$

$$s_1(t) + n(t)$$

ここで、ユーザ1のウエイトベクトル W_1 は次式で表わされる。

$$【0019】 W_1 = [w_{11}, w_{12}]^T$$

一方、同様に図47のアダプティブアレイ132がチャンネル割当装置122からの情報に従いユーザ2の信号を抽出する場合、出力信号 $y_2(t)$ は次式で表わされる。

$$【0020】 y_2(t) = w_{21}(t) x_1(t) + w_{22}(t) x_2(t)$$

$$s_2(t) + n(t)$$

ここで、ユーザ2のウエイトベクトル W_2 は次式で表わされる。

$$【0021】 W_2 = [w_{21}, w_{22}]^T$$

この2人ユーザのウエイトベクトルの相関値が大きい場合には、アダプティブアレイ131、132を用いても2人のユーザの分離は困難となるため、同一の周波数および同一の時刻に属するチャンネルを使用して通信を行なうことはできなくなる。

【0022】一方、最近の携帯型電話機の急速な普及により、チャンネルの利用効率は限界に近づきつつあり、将来、利用可能な伝送チャンネル数をユーザからの割当要求が上回る事態が予想される。このような事態に、何らか

の合理的な取決めをもって望まなければ、移动通信システムの運用自体に大きな混乱が生じてしまうおそれがある。

【0023】それゆえに、この発明の1つの目的は、接続を要求するユーザに対して、実質的に信号間の干渉なしに効率的な伝送チャンネルの割当が可能な伝送チャンネル割当方法およびその装置を提供することである。

【0024】この発明の他の目的は、チャンネルの利用効率が限界に達した場合に合理的な伝送チャンネルの割当が可能な伝送チャンネル割当方法およびその装置を提供することである。

【0025】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、受信側の干渉が実質的に除去できるチャンネルが割当てられる。

【0026】請求項2に係る発明は、受信信号ベクトル、ウエイトベクトルまたは到来方向のいずれかを使用して、受信側の干渉が実質的に除去できるチャンネルが割当てられる。

【0027】請求項3に係る発明は、受信信号ベクトル、ウエイトベクトルまたは到来方向のいずれかを使用して干渉除去装置を用いて干渉が実質的に除去できるチャンネルを割当てるようにしたものである。

【0028】請求項4に係る発明では、送信側のユーザに接続の優先度が予め付されており、優先度の高い順にチャンネルが割当てられる。

【0029】請求項5、7、9に係る発明は、ユーザが多重接続を用いて端末装置でデータを送信または受信する場合に、接続を要求するユーザが使用するチャンネルを割当てするための方法であって、各ユーザ信号の受信信号ベクトル、ウエイトベクトルまたは到来方向のいずれかを使用して干渉除去装置を用いて干渉が除去できるチャンネルをユーザに割当てる。

【0030】請求項6、8、10に係る発明では、既に接続されているユーザ信号の受信信号ベクトル、ウエイトベクトルまたは到来方向を予め記憶しておき、接続を要求するユーザ信号の受信信号ベクトル、ウエイトベクトルまたは到来方向を既に接続されているユーザ信号の受信信号ベクトル、ウエイトベクトルまたは到来方向と比較して、接続を要求するユーザに対して干渉除去装置を用いて干渉を除去できるチャンネルを割当てる。

【0031】請求項11に係る発明では、送信側のユーザに接続の優先度が予め付されており、割当てべき空きチャンネルが存在しない場合に、優先度の低い既存のユーザのチャンネルを、干渉を実質的に除去できる限りにおいて優先度の高い新規ユーザに強制的に割当てる。

【0032】請求項12、13、14に係る発明は、ユーザが多重接続を用いて端末装置でデータを送受信する場合に、通信中に干渉量が増加し、予め定められたしきい値を越えた場合にチャンネルを変更するための方法であ

って、ユーザ信号の受信信号ベクトル、ウェイトベクトルまたは到来方向を使用して通信中監視するそれぞれのタイムスロットのユーザ信号同士の干渉量を計算する。

【0033】請求項15に係る発明では、送信側のユーザに接続の優先度が予め付されており、干渉量が予め定められたしきい値を越えた場合に、干渉を起こしているユーザのうち優先度の低いユーザのチャンネルを移動させる。

【0034】請求項16に係る発明は、時間軸方向に複数のタイムスロットが設けられ、各タイムスロットはバス多重方向に複数のチャンネルを有していて、ユーザがチャンネル割当要求を出したとき、時間軸方向の空きスロットのチャンネルを割当てて、空きスロットがなくなったときバス多重方向の空きスロットのチャンネルを割当てる。

【0035】請求項17に係る発明では、バス多重方向のチャンネルの割当を時間軸方向にタイミングをずらしながら行なう。

【0036】請求項18に係る発明では、ユーザがチャンネル割当要求を出したとき、バス多重方法の空きスロットのチャンネルを割当て、空きスロットがなくなったとき時間軸方向の空きスロットのチャンネルを割当てる。

【0037】請求項19に係る発明では、多重接続対応の端末装置と非対応の端末装置を用いてデータを送受信する場合に、非対応の端末装置に対して特定のタイムスロットを設定しておき、非対応の端末装置からの要求に応じて特定のタイムスロットのチャンネルを割当て、対応の端末装置からの要求に応じて他のタイムスロットのチャンネルを割当てる。

【0038】請求項20に係る発明では、非対応の端末装置からの要求に応じて特定のタイムスロットのチャンネルを割当て、対応の端末装置からの要求に応じて時間軸方向の空きスロットを割当て、空きスロットがなくなったとき、バス多重方向の空きスロットのチャンネルを割当てる。

【0039】請求項21に係る発明では、送信側のユーザに接続の優先度が予め付されており、割当てるべき空きチャンネルが存在しない場合に、優先度の低い既存のユーザのチャンネルを、干渉を実質的に除去できる限りにおいて優先度の高い新規ユーザに強制的に割当てる。

【0040】請求項22、23、24に係る発明は、複数のアンテナと複数の受信回路を持つ受信機を用いて通信を行なうデジタル無線通信システムにおいて、接続を要求するユーザが使用するチャンネルを割当てるための装置であって、複数の受信回路から出力される信号から計算されるユーザ信号の受信信号ベクトル、ウェイトベクトルまたは到来方向に基づいて、干渉が実質的に除去できるチャンネルを割当てるための割当情報を出力する割当情報出力手段と、出力された割当情報に基づいて、複数の受信回路から出力された受信信号からあるユーザ信号のみを選択する干渉除去手段とを備えて構成される。

【0041】請求項25に係る発明では、送信側のユーザに接続の優先度が予め付されており、割当てるべき空きチャンネルが存在しない場合に、優先度の低い既存のユーザのチャンネルを、干渉を実質的に除去できる限りにおいて優先度の高い新規ユーザに強制的に割当てる。

【0042】請求項26に係る発明では、電波の干渉を実質的に除去する。

【0043】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の第1の実施形態によるチャンネル割当手順を説明するための図である。この発明では、同一時間、同一周波数に属する複数のチャンネルをタイムスロットと総称し、図1の例では3個のタイムスロット1~3が示されている。また、同一タイムスロット内で到来方向別に分離できる複数のユーザが通信しているとき、各ユーザが使用しているエリアをチャンネルと称し、図1の例では合計9個のチャンネルが示されている。この発明の第1の実施形態では、新規ユーザに対してi方向（時間方向）に順次チャンネルを割当てて空きタイムスロットを埋め、空きスロットがなくなると、j方向にチャンネルを割当て（あるいはj方向にチャンネルを変更して）バス多重を開始する。

【0044】図2はこの発明の第2の実施形態によるチャンネル割当手順を説明するための図である。この実施形態では、j方向に順次チャンネルを割当てて1番目のタイムスロット1をバス多重で埋め、バス多重できなくなると、次のタイムスロット2でj方向に順次チャンネルを割当てる。

【0045】図3はこの発明の第3の実施形態によるチャンネル割当手順を説明するための図である。この実施形態では、特定のタイムスロット（たとえばタイムスロット1）を、PDMAのプロトコルに対応していない端末装置の専用として予め確保しておく。このタイムスロットは、PDMAのプロトコルに未対応であるため、1タイムスロットに1ユーザしか接続できない。

【0046】接続要求端末装置がPDMA対応であれば、i方向に順次チャンネルを割当ててPDMA用の空きタイムスロットを埋め、PDMAの空きスロットがなくなると、j方向にチャンネルを割当ててバス多重を開始する。そして、接続要求端末装置がPDMA未対応であれば、PDMA未対応端末専用スロットを割当てる。

【0047】図4はこの発明の第4の実施形態によるチャンネル割当手順を説明するための図である。この図4に示した実施形態は、図1と同様にして新規ユーザに対してi方向（時間方向）に順次チャンネルを割当てて空きスロットを埋め、空きスロットがなくなるとj方向にチャンネルを割当てるが、j方向に割当てる際にタイムスロットの接続タイミングがi方向にずらされている（T(1)→T(2)→T(3)）。このようにタイムスロットを時間的にずらせることによって、各タイムスロットの識別がしやすくなり、バスの分離がより容易にな

る。

【0048】図5はこの発明の第5の実施形態によるチャンネル割当手順を説明するための図である。この図5に示した実施形態は、図3と同様に、特定のタイムスロット（たとえばタイムスロット1）をPDMAのプロトコルに対応していない端末装置の専用として予め確保しておく。したがってこのタイムスロットはPDMAのプロトコルに未対応であるため、1タイムスロットに1ユーザしか接続できない。そして、接続要求端末装置がPDMAに対応していれば、j方向に順次チャンネルを割当て、1番目のタイムスロット2をバス多重で埋めて、バス多重できなくなると、i方向すなわち次のタイムスロット3にチャンネルを割当てる。接続要求端末装置がPDMA未対応であれば、PDMA未対応端末専用タイムスロットに割当てる。

【0049】図6はこの発明の第6の実施形態によるチャンネル割当手順を説明するための図である。前述の図3および図5の実施形態では、PDMA未対応の端末装置に対して専用のタイムスロット（タイムスロット1）を割当てるようにしたが、この図6に示した実施形態では、PDMA未対応の端末装置に対してタイムスロットを適宜決定する。すなわち、接続要求があると、その端末装置がPDMA対応であるか否かを調べ、PDMA未対応であれば、適宜空いているタイムスロットをPDMA用未対応端末用チャンネルと決定する。一方、接続要求があった端末装置がPDMA対応であれば、既に割り振られたPDMA用タイムスロットに接続できれば接続し、接続できなければ他の空きタイムスロットをPDMA端末用に割り振って接続させる。

【0050】図7は、図1に示した第1の実施形態によるチャンネル割当の具体的な動作を説明するためのフローチャートである。このフローチャートに基づくプログラムは、図39に示したチャンネル割当基準計算機121によって実行される。

【0051】図7において、新規にユーザからチャンネル割当要求があると、ステップ（図示ではSPと略称する）SP1において、図1に示したi方向（時間方向）にi=1がセットされ、ステップSP2において、1番目のタイムスロット1に接続中のユーザ数Mが調べられる。そして、ステップSP3で、接続中のユーザ数Mが0が否かが判別される。

【0052】タイムスロット1のユーザ数Mが0であれば、図1に示したチャンネル（1, 1）は空きチャンネルであることがわかるので、ステップSP4において、そのチャンネル（1, 1）に、このユーザが割当てられる。このユーザは以後、チャンネル（1, 1）を伝送チャンネルとして通信を行なうことになる。また、ステップSP5では、このチャンネル（1, 1）における当該ユーザからの受信信号の受信信号ベクトルが測定され、ユーザ情報として図示しないメモリに記憶される。この受信信号ベク

トルの測定方法については後で説明する。

【0053】一方、ステップSP3で、タイムスロット1に接続中のユーザ数Mが0でないことが判別されると、少なくともチャンネル（1, 1）は既にあるユーザとの伝送に割当てられていることがわかるので、次のタイムスロット2のチャンネル（2, 1）での割当の可能性を調べる必要がある。

【0054】このため、まずステップSP6において、ステップSP1において設定したi=1が、1つの周波数に対して予め決められているタイムスロット数Nよりも大きいか否かが判別される。Nは、たとえばPHSでは通常3に設定されており、先に述べたようにこの発明の各実施形態においてもN=3に設定されているものとする。

【0055】i (=1) はN (=3) よりも小さいため、ステップSP7においてiは1だけインクリメントされてi=2にセットされ、ステップSP2において2番目のタイムスロット2に接続中のユーザ数Mが調べられる。そして、ステップSP3でユーザ数Mが0か否かが判別される。

【0056】タイムスロット2のユーザ数Mが0であれば、図1に示したチャンネル（2, 1）は空きチャンネルであることがわかるので、ステップSP4において、そのチャンネル（2, 1）に、この新規ユーザが割当てられる。このユーザは以後、チャンネル（2, 1）を伝送チャンネルとして通信を行なうことになる。また、ステップSP5では、このチャンネル（2, 1）における当該ユーザからの受信信号ベクトルが測定され、ユーザ情報としてメモリに記憶される。

【0057】一方、ステップSP3で、タイムスロット2に接続中のユーザ数Mが0でないことが判別されると、少なくともチャンネル（2, 1）は既にあるユーザとの伝送に割当てられていることがわかるので、次のタイムスロット3のチャンネル（3, 1）への割当の可能性を調べる必要がある。

【0058】以下、ステップSP2～SP7を繰返し、i方向のi番目のタイムスロットiのユーザ数Mが0であれば、当該ユーザはそのタイムスロットのチャンネル（i, 1）に割当てられ（SP4）、そのユーザの受信信号ベクトルが測定され、メモリに記憶されることになる（ステップSP5）。

【0059】一方、N (=3) 番目のタイムスロットNに至っても空きスロットが見つからない場合、すなわちタイムスロットNのチャンネル（N, 1）が空きチャンネルでない場合には、ステップSP6でi=Nが判別され、ステップSP8に進む。

【0060】ステップSP8では、現在割当要求を行なっている当該ユーザの受信信号ベクトルが既知であるかあるいは未知であるかが判別される。すなわち、割当要求を行なっている当該ユーザが、過去にチャンネルへの割

当を既に受けているユーザであることが特定されれば、先行するチャンネルへの接続時に既に受信信号ベクトルが測定され記憶されているので、その受信信号ベクトルは既知である。一方、割当要求を行なっている当該ユーザが、チャンネルへの初めての割当を要求しているユーザであることが特定されれば、その受信信号ベクトルは未知であるため、ステップSP9においてその受信信号ベクトルが測定される。

【0061】新規に割当要求を行なっている当該ユーザの既知の受信信号ベクトルまたはステップSP9で新たに測定された受信信号ベクトルが、以下に説明する処理のために、ステップSP10において、メモリに一時的に記憶される。

【0062】この第1の実施形態では、ステップSP6において、 i 方向に空きタイムスロットがないことが判別された場合、 j 方向にチャンネルの割当を行なうことにより、同一タイムスロット内のいわゆるバス多重を開始することになる。

【0063】そのためには、同一タイムスロット内において、既にチャンネルに接続している既存のユーザの信号と、バス多重で割当を要求している新規のユーザの信号とが干渉するか否かを判別する必要がある。

【0064】まず、ステップSP11において、 i 方向に $i=1$ がセットされ、ステップSP12において、1番目のタイムスロット1に接続中のユーザ数 M が調べられる。そして、ステップSP13において、 j 方向（バス多重方向）に $j=1$ がセットされる。

【0065】そして、SP14において、前述のステップSP4において測定されかつステップSP5においてメモリに記憶された受信信号ベクトルのうち、チャンネル（ $i=1, j=1$ ）の受信信号ベクトルと、ステップSP10でメモリに一時的に記憶された、現在割当を要求しているユーザの受信信号ベクトルとが読出されて、それらの間の相互相関値 C が計算される。

【0066】次に、ステップSP15において、ステップSP14において計算された相互相関値 C が、信号間の干渉の発生の判断基準となるある基準値 S （ S は0よりも大きく1よりも小さい）よりも小さいか否かが判別される。そして、相互相関値 C が基準値 S よりも小さいと判別されれば、既に接続されているチャンネル（1, 1）の既存のユーザの信号と、割当を要求している新規ユーザの信号との間には実質的に干渉が生じないものと判断する。

【0067】この場合には、ステップSP16において、ステップSP13で設定した $j=1$ が、ステップSP12で調べられたユーザ数 M 以上か否かが判別される。タイムスロット1においてチャンネル（1, 1）だけが既存のユーザと接続中であれば、 $j=M=1$ であるため、ステップSP18に進み、タイムスロット1のチャンネル（ $i=1, M+1=2$ ）に新規ユーザの伝送チャネ

ルが割当てられ、タイムスロット1内のバス多重が行なわれる。そして、ステップSP19で、このチャンネル（1, 2）における当該ユーザからの受信信号ベクトルが測定され、ユーザ情報として図示しないメモリに記憶される。

【0068】一方、タイムスロット1において既にバス多重が行なわれていて2以上のユーザが接続している場合には、ステップSP16で j が M 以上でないことが判別され、ステップSP17で j を1だけインクリメントしてステップSP14に戻り、メモリに記憶されているチャンネル（1, 2）の受信信号ベクトルと、新規ユーザの受信信号ベクトルとの相互相関値 C が計算される。そして、相互相関値 C が基準値 S よりも小さいことがステップSP15で判別され、 j が M 以上であることがステップSP16で判別されれば、ステップSP18でチャンネル（1, $M+1$ ）に当該新規ユーザの伝送チャンネルが割当てられる。

【0069】一方、ステップSP15において、相互相関値 C が基準値 S よりも小さくないと判別されれば、タイムスロット1において既に接続しているチャンネルの既存のユーザの信号と、割当要求している新規ユーザの信号との間には実質的に干渉が生じるものと判断する。この場合には、次のタイムスロット2におけるバス多重の可能性を調べる必要がある。

【0070】このため、ステップSP20において、ステップSP11で設定した $i=1$ がタイムスロット数 N （ $=3$ ）以上か否かが判別され、 i （ $=1$ ）は N （ $=3$ ）よりも小さいため、ステップSP21において i は1だけインクリメントされて $i=2$ にセットされる。そして、ステップSP12～ステップSP15の処理を反復し、相互相関値 C が基準値 S よりも小さくなければ、ステップSP20で $i=N$ （ $=3$ ）が判別されるまで、 i を1ずつインクリメントしながらステップSP12～ステップSP15の処理が繰返される。相互相関値 C が基準値 S よりも小さいタイムスロットが見つければ、ステップSP16～SP18において、チャンネル（ $i, M+1$ ）に新規ユーザが割当てられる。一方、ステップSP20で $i=N$ （ $=3$ ）が判別されるまで、相互相関値 C が基準値 S よりも小さいタイムスロットが見つからなければ、いずれのタイムスロットにおいてもバス多重はできないものとして、ステップSP22において当該新規ユーザの接続は不許可となる。

【0071】以上のように、この発明の第1の実施形態によれば、同一タイムスロット内の接続中の既存のユーザの信号との干渉が生じない限り、新規ユーザに対し j 方向のバス多重を行ない、タイムスロットの空きを埋めている。

【0072】なお、上述の実施形態では、受信信号ベクトルをチャンネル割当基準の計算に用いるようにしたが、これに限ることなくウェイトベクトルまたは到来方向ベ

10

20

30

40

50

クトルを並列的に用いてチャンネル割当基準を計算するようにしてもよい。

【0073】図8は図7に示した第1の実施形態の変形例を示すフローチャートである。この例は、図7に示したステップSP8～SP10の動作を、ユーザのチャンネル割当要求があれば、直ちに行なうようにしたものである。それ以外のステップSP1～SP6、SP11～SP22の動作は図7と同じであるので、説明を省略する。

【0074】図9は図7に示した第1の実施形態の他の変形例を示すフローチャートである。この例はチャンネル割当基準にウェイトベクトルを用いるようにしたものであり、図7のステップSP5、SP8、SP9、SP10、SP14、SP19における受信信号ベクトルを、ステップSP31～SP36でウェイトベクトルに置き換えたものである。それ以外の動作は図7と同じであるので、説明を省略する。

【0075】図10は図9に示した実施形態のさらなる変形例を示すフローチャートである。この例は、図8の変形例と同様に、図9に示したステップSP32～SP34の動作を、ユーザのチャンネル割当要求があれば直ちに行なうものである。それ以外の動作は図9と同じであるので、説明を省略する。

【0076】図11は図7に示した第1の実施形態のさらに他の変形例を示すフローチャートである。この例はチャンネル割当基準にユーザ信号の到来方向を用いるようにし、信号間の干渉発生基準値を角度差 S (S は0度から360度)としたものであり、図7のステップSP5、SP8、SP9、SP10、SP14、SP19における受信信号ベクトルを、ステップSP37～SP42でユーザ信号の到来方向に、ステップSP14における相互相関値をステップSP41で到来角度差にそれぞれ置き換えたものである。それ以外の動作は図7と同じであるので、説明を省略する。

【0077】図12は図11に示した実施形態のさらなる変形例を示すフローチャートである。この例も、図8の変形例と同様に、図11のステップSP38～SP40の動作を、ユーザのチャンネル割当要求があれば直ちに行なうものである。それ以外の動作は図11と同じであるので、説明を省略する。

【0078】図13は図2に示した第2の実施形態によるチャンネル割当の具体的な動作を説明するためのフローチャートである。図7に示した第1の実施形態のフローチャートでは、ユーザからチャンネル割当要求があると、ステップSP2～SP7のループでタイムスロット1に空きがあるか否かを判別し、空きがあればそのタイムスロット内にチャンネル割当を行ない、空きがなければステップSP7で i を1だけインクリメントし、次のタイムスロットに空きがあるか否かの判別を行なうようにした。

【0079】これに対して、図13に示した第2の実施形態では、タイムスロット1内に接続しているユーザがいなければステップSP2～SP5でその空きのチャンネルにチャンネル割当を行ない、既に接続しているユーザがいれば、ステップSP8～SP10で新規チャンネル割当を要求しているユーザの受信信号ベクトルを測定する。ステップSP14で当該タイムスロット内の既存ユーザの信号と新規ユーザの信号との相互相関値 C を計算し、ステップSP15で既存のユーザと新規ユーザとが干渉するか否かを判別する。干渉せずかつタイムスロット内に空きがあればステップSP18でチャンネル($i, M+1$)に新規ユーザのチャンネルを割当てる。干渉する場合にはステップSP21で i を1だけインクリメントしてステップSP2～SP20を反復し、次のタイムスロットにおいてチャンネルの割当、すなわちバス多重を行なうための処理を行なう。

【0080】図14は図13に示した第2の実施形態の変形例を示すフローチャートである。この例は、ユーザからのチャンネル割当要求があれば、図13のステップSP8～SP10の動作を直ちに実行して、新規チャンネル割当を要求しているユーザの受信信号ベクトルを測定してメモリに記憶するようにしたものである。それ以外の動作は図13と同じであるので、説明を省略する。

【0081】図15は図3に示した第3の実施形態によるチャンネル割当の具体的な動作を説明するためのフローチャートである。図3で説明したように、この第3の実施形態では、たとえばタイムスロット1がPDMAのプロトコルに対応していない端末装置の専用タイムスロットとして予め確保されている。図15のステップSP51において新規チャンネル割当を要求しているユーザの端末装置がPDMA対応であるか否かを判別し、PDMA対応の端末装置であればステップSP1で $i = k + 1$ を設定し、図7の第1の実施形態と同様にしてチャンネル割当を行なう。ここで、 k はPDMA非対応端末専用のスロットの番号であり、PDMA対応の端末装置では k 番目のタイムスロットを避けてチャンネル割当が行なわれる。

【0082】ステップSP51でユーザ端末装置がPDMAに対応していないことが判別されると、ステップ52でPDMA非対応端末専用としてタイムスロット1を設定するために $k = 1$ を設定する。ステップSP53において k 番目のタイムスロットに接続中のユーザがあるか否かを判別し、なければステップSP54で k 番目のタイムスロットに新規ユーザを割当てる。しかし、既にユーザがいればステップSP55において $k \geq L$ であるか否かを判別する。ここで、 L は予め決められているPDMA非対応端末専用のタイムスロットの数である。 k が L よりも小さければステップSP56において k を1だけインクリメントし、再びステップSP53で、次のPDMA非対応端末専用タイムスロットに既にユーザが

いるか否かを判別する。いなければステップSP54で新規ユーザのチャンネルを割当てる。もし、ステップSP55において $k \geq L$ であればステップSP57において新規ユーザの接続を不許可にする。

【0083】図16は図15に示した第3の実施形態の変形例を示すフローチャートである。この変形例では、ステップSP51でPDMA対応の端末装置であることを判別した後、ステップSP8～SP10を直ちに実行して新規チャンネル割当を要求しているユーザの受信信号ベクトルをメモリに記憶している。その後、ステップSP1～SP7、SP1～SP22の動作を実行する。それ以外の動作は図15と同じであるので、説明を省略する。

【0084】図17は、図4に示した第4の実施形態によるチャンネル割当の具体的な動作を説明するためのフローチャートである。図4で説明したように、この第4の実施形態では、j方向にチャンネルを割当てる際に、チャンネルの接続タイミングがi方向にずらされている(T(1)→T(2)→T(3))。図17のステップSP43(図7のステップSP4に対応)において、チャンネル(i, 1)に新規ユーザを割当てる際に、当該チャンネルの接続タイミングT(1)が指定される(たとえば基準時間T(1)=0に指定される)。

【0085】次に、図17のステップSP44(図7のステップSP18に対応)において、チャンネル(i, M+1)に新規ユーザを割当てる際に、チャンネルの接続タイミング(M+1)が指定される。それ以外の動作は、図7と同じであるので、説明を省略する。

【0086】図18は図5に示した第5の実施形態によるチャンネル割当の具体的な動作を説明するためのフローチャートである。図5で説明したように、タイムスロット1がPDMA非対応端末専用タイムスロットとして割当てられており、ステップSP51でPDMA非対応端末装置であることが判別されると、図15の第3の実施形態の説明と同様にして、ステップSP52～SP57が実行される。しかし、PDMA対応の端末装置であれば、図13の第2の実施形態と同じ動作を実行する。すなわち、接続を要求する端末装置がPDMA対応であれば、PDMA非対応端末専用タイムスロット以外のタイムスロットをステップSP18でバス多重で割当てる。そして、バス多重ができなくなると、ステップSP2, 3で次のタイムスロットの空き状態を判別し、ステップSP4でそのタイムスロットの最初のチャンネルに新規ユーザのチャンネルを割当てる。

【0087】図19は図18に示した第5の実施形態の変形例を示すフローチャートであり、図18のステップSP8～SP10の処理をステップSP51の後で行なっている。その後のステップSP1～SP5, SP10, SP13～SP22の動作は図18と同じなので、説明を省略する。

【0088】図20は図6に示した第6の実施形態によるチャンネル割当の具体的な動作を説明するためのフローチャートである。図6で説明したように、この第6の実施形態では、PDMA未対応端末用のタイムスロットを予め決めておくことなく適宜決定する。このために、ユーザのチャンネル割当要求があると、ステップSP51においてユーザ端末がPDMA未対応端末であるか否かを判別し、PDMA未対応端末であることを判別すると、ステップSP52～SP57を実行してタイムスロットを適宜割当てる。

【0089】一方、ステップSP51でユーザ端末がPDMA対応であることを判別すると、ステップSP1で $i=1$ に設定した後、ステップSP2でi番目のタイムスロットに接続しているユーザ数Mを調べる。ステップSP3でユーザ数Mが0でなければ、ステップSP60でそのタイムスロットに接続中のユーザ端末がPDMA対応端末であるか否かを判別し、PDMA未対応のユーザであることが判別されれば、ステップSP61でiを1だけインクリメントして他のタイムスロットでのバス多重を実行しようとする。

【0090】図21は図20に示した第6の実施形態の変形例を示すフローチャートである。図21の例は、ステップSP51でPDMA対応のユーザ端末であることを判別した後、図20に示したステップSP8とSP9の処理を実行するものである。その後のステップSP1以下の動作は図20と同じなので、説明を省略する。

【0091】以上で、第1ないし第6の基本的な伝送チャンネル割当方法の実施形態の説明を終り、以下のこれらの実施形態に付随する種々の追加の実施の形態について説明する。

【0092】図22は、この発明の第7の実施形態として、通話中のユーザが移動する場合のチャンネル割当の具体的な動作を説明する図である。この第7の実施形態によれば、通信中のユーザが移動することにより2人のユーザの信号間に実質的に干渉が生じ、アクティブアレイを用いてユーザの信号を分離できなくなった場合に、ユーザの伝送チャンネルを、ユーザ同士の間で実質的に干渉しないタイムスロットに移動させるものである。

【0093】すなわち、ユーザの通信中には、相互干渉の監視命令が出され、まずステップSP71でi方向に $i=1$ がセットされ、ステップSP72において、タイムスロット1に接続中のユーザ数Mが調べられる。

【0094】そして、ステップSP73で、タイムスロット1に2人以上のユーザが接続されていることが判別されると、タイムスロット1内でユーザ同士の信号の干渉が生じている可能性があるので、そのような干渉の有無を調べる必要がある。

【0095】まず、ステップSP76でj方向に $j=1$ がセットされてタイムスロット1のチャンネル(1, j)=(1, 1)が指定され、次いでステップSP77でj

10

20

30

40

50

方向に $k = j + 1 = 2$ がセットされてタイムスロット1のチャンネル $(1, k) = (1, 2)$ が指定される。

【0096】次に、これら同一タイムスロットに含まれる2つのチャンネル $(1, 1)$ 、 $(1, 2)$ の間の干渉の有無を判別するために、ステップSP78において、双方のチャンネルに接続されているユーザ信号のウェイトベクトルの相互相関値Cが計算される。

【0097】次に、ステップSP79において、ステップSP78において計算された相互相関値Cが、信号間の干渉の発生の判断基準となる基準値Sよりも小さいかが判別される。そして、相互相関値Cが基準値Sよりも大きければ、同一タイムスロットの2つのチャンネル

$(1, 1)$ 、 $(1, 2)$ に接続している2つのユーザ信号が実質的に干渉しているものと判別され、ステップSP80において、チャンネル $(1, 2)$ に接続しているユーザ信号を別のチャンネルに割当てするため、プログラムは前述の第1ないし第6の実施の形態のいずれかのチャンネル割当方法のルーチンに進む。

【0098】そして、ステップSP81において、kがタイムスロット1のユーザ数M以上でないことが判別されれば、ステップSP82においてkを1だけインクリメントして、ステップSP78においてチャンネル $(1, 1)$ 、 $(1, 3)$ に接続しているユーザ信号のウェイトベクトルの相互相関値Cが計算される。そして、両者の間で実質的に干渉しているものと判別されると、前述のようにステップSP80でチャンネルの再割当が行なわれる。

【0099】上述のステップSP78～SP82の処理が繰返されてステップSP81においてkがタイムスロット1のユーザ数Mに達したことが判別されると、ステップSP83でjがM-1以上か否かが判別される。jがM-1に達していなければ、ステップSP84でjが1だけインクリメントされ、以後、ステップSP77～SP82を介してチャンネル $(1, 2)$ とチャンネル $(1, k)$ との間の干渉の有無が判別される。そして、両者の間で干渉しているものと判断されると、前述のようにステップSP80でチャンネルの再割当が行なわれる。

【0100】上述のステップSP77～SP84の処理が繰返され、ステップSP83でjがM-1以上であることが判別されると、タイムスロット1に含まれる2以上のユーザのチャンネルのすべての対の間の実質的な干渉の有無が判断されたことになる。そして、次のタイムスロット2での実質的な干渉の可能性を調べる必要がある。そこで、プログラムはステップSP74に進む。

【0101】一方、ステップSP73で、タイムスロット1に2人以上のユーザが接続されていないことが判別されると、タイムスロット1内ではユーザ同士の信号の干渉がないことがわかるので、次のタイムスロット2での実質的な干渉の可能性を調べる必要がある。そして、この場合にもプログラムはステップSP74に進み、ス

テップSP71で設定した $i = 1$ がタイムスロット数M以上か否かが判別される。ここで、 $i (= 1)$ は $N (= 3)$ よりも小さいため、ステップSP75においてiは1だけインクリメントされて $i = 2$ にセットされ、ステップSP72においてタイムスロット2に接続中のユーザ数Mが調べられる。

【0102】以下、上述のステップSP73～SP84が繰返され、N個のタイムスロットのすべてにおいて、ユーザ間の実質的な干渉の有無が判断され、実質的な干渉が判断されると一方のユーザの伝送チャンネルの移動（再割当）が実行される。

【0103】図23は、図22に示した第7の実施形態の変形例を示すフローチャートである。図22に示した例では、ステップSP80でタイムスロット1のチャンネル $(1, k)$ のユーザを別のチャンネルに移動させた後、ステップSP81、SP82に進み、チャンネル $(1, j)$ を固定したままで、チャンネル $(1, k)$ をj方向にインクリメントするようにしている。これに対し、図23に示した例では、チャンネル $(1, k)$ のユーザの別チャンネルへの移動後に、ステップSP83、SP84に進み、タイムスロット1のチャンネル $(1, j)$ 、 $(1, k)$ の双方をインクリメントするように構成したものである。それ以外の動作は図22と同じであるので、説明を省略する。

【0104】図24は図22に示した第7の実施形態の変形例を示すフローチャートである。図22に示した例では、ステップ78においてタイムスロット1のチャンネル $(1, j)$ のユーザ信号とタイムスロット1のチャンネル $(1, k)$ のユーザ信号との実質的な干渉を判別するために、双方のユーザ信号のウェイトベクトルの相関値Cを調べるようにしたが、図24に示した例では、ステップSP85で双方のユーザ信号の受信信号ベクトルの相関値Cを調べるようにしたものであり、それ以外の動作は図22と同じであるので、説明を省略する。

【0105】図25は図23に示した実施形態の変形例である。この例は、図24と同様にして、ステップSP85で双方のユーザ信号の受信信号ベクトルの相関値Cを調べるようにしたものである。

【0106】図26は図22に示した第7の実施形態の変形例を示すフローチャートである。この例は、ステップSP86において双方のユーザ信号の到来方向の角度差Cを求めるものである。

【0107】図27は図23に示した実施形態の変形例を示すフローチャートである。この例も、ステップSP86において双方のユーザ信号の到来方向の角度差Cを求めるものである。

【0108】図28は通信中に受信信号ベクトルを更新する動作を示すフローチャートである。通信中にユーザが移動しているときに、受信信号ベクトルを通信中随時に測定することによって、ユーザ間の信号の干渉量の増

10

20

30

40

50

減を調べるものである。

【0109】図28は1タイムスロットに1人または2人以上のユーザがいる場合の受信信号ベクトルの更新動作を示している。図28のステップSP91において、i方向にi=1にセットしてタイムスロット1を選択し、ステップSP92でタイムスロット1に接続されているユーザ数Mを調べる。ステップSP93で1以上のユーザがタイムスロット1に接続されていることを判別すると、ステップSP94でユーザが2以上であるか否かを判別する。ステップSP94において、ユーザ数が2より少ないこと、すなわちユーザ数が1であることが判別されれば、ステップSP99においてタイムスロット1の1番目のチャンネル(1, 1)のユーザの受信信号ベクトルを計算してメモリされている値を更新する。このようにユーザ数Mが1の場合の受信信号ベクトルは、図32および図33を参照して後述されるM=1の場合に適用される受信信号ベクトル計算方法を用いて正確に計算される。

【0110】一方、ユーザ数が2以上であればステップSP95でj=1にセットしてタイムスロット1のチャンネル(1, 1)を設定する。ステップSP96においてタイムスロット1のチャンネル(1, 1)のユーザの受信信号ベクトルを計算し、メモリされている値を更新する。このようにユーザ数Mが2以上の場合の受信信号ベクトルは、図30および図31を参照して後述されるM=1またはM≥2の場合に適用される受信信号ベクトル計算方法を用いて正確に計算される。

【0111】そして、ステップSP97において、j方向のチャンネル番号jがユーザ数M以上になったか否かを判別し、以上でなければ、ステップSP98においてjを1だけインクリメントして次のチャンネル(1, j)の受信信号ベクトルを計算してメモリに記憶されている値を更新する。

【0112】図29も、1タイムスロットにユーザが何人いる場合でも受信信号ベクトルを更新する動作を示すフローチャートである。前述の図28ではユーザが1人の場合に限り特別な計算方法を用いているのでステップSP94とSP99の処理が必要であったのに対して、図29では、ステップSP96で、図30および図31に示されるM=1またはM≥2の場合に適用される計算方法を用いているので、これらの処理を省略しており、それ以外の動作は図28と同じである。

【0113】次に、1個のタイムスロットに2人以上のユーザが接続しているときの各ユーザの受信信号ベクトル計算方法について説明する。アンテナ素子数を2本とし、1つのタイムスロットに接続中のユーザ数を2人とした場合、受信信号は次式で表わされる。

$$\begin{aligned} \text{【0114】} X(t) &= [x_1(t), x_2(t)]^T \\ x_1(t) &= h_{11}s_1(t) + h_{12}s_2(t) + n_1(t) \end{aligned}$$

$$x_2(t) = h_{21}s_1(t) + h_{22}s_2(t) + n_2(t)$$

ここで、 $x_i(t)$ はi番目のアンテナの受信信号であり、 $s_i(t)$ はi番目のユーザの信号であり、 $n_i(t)$ はi番目のアンテナの熱雑音であり、 h_{ij} はi番目のアンテナに受信されたj番目のユーザ信号の係数を示し、 $[\cdot]^T$ は行列 $[\cdot]$ の転置を表わす。

【0115】ここで、アダプティブアレイが良好に動作していると、ユーザ信号を分離し、取出しているため、 $s_i(t)$ はすべて既知となる。そこで、受信信号と既知となったユーザ信号とを掛け合わせ、アンサンブル平均(時間平均)を計算すると、次式で表わされる。

$$\text{【0116】} E[x_1(t)s_1(t)] = h_{11}E[s_1(t)s_1(t)] + h_{12}E[s_2(t)s_1(t)] + E[n_1(t)s_1(t)]$$

ここで、平均時間が十分長いと、上述の式の右辺第1項の $E[s_1(t)s_1(t)] = 1$ となり、第2項はユーザ1の信号とユーザ2の信号に相関がないため、 $E[s_2(t)s_1(t)] = 0$ となり、第3項はユーザ1の信号と雑音信号に相関がないため、 $E[n_1(t)s_1(t)] = 0$ となるので、1番目のユーザの1番目のアンテナに受信されたベクトル値 h_{11} は次式で計算できる。

$$\text{【0117】} E[x_1(t)s_1(t)] = h_{11}$$

以下、アンテナを順番に変えて同様にしてベクトル値 h_{21} は次式で計算できる。

$$\text{【0118】} E[x_2(t)s_1(t)] = h_{21}$$

これにより、ユーザ1の受信信号ベクトル $R_1 = [h_{11}, h_{21}]^T$ も計算できる。

【0119】図30は上述の各ユーザの受信信号ベクトル計算方法を示すフローチャートである。図30において、ステップSP101で時刻を示すパラメータkを設定し、ステップSP102でアンテナ素子を示すパラメータm=1、 $e_m=0$ を設定する。なお、 e_m はアンテナの素子数だけある。ステップSP103で $e_m = e_m + x_m(k)s_j(k)$ を演算する。ここで、 $x_m(k)$ はm番目のアンテナの時刻kの受信信号であり、 $s_j(k)$ はj番目のユーザの変調された信号であり、アダプティブアレイにより分離された信号である。

【0120】ステップSP104でm≥アンテナ素子数Nか否かを判別し、mがNよりも小さければステップSP105でパラメータmを1だけインクリメントし、ステップSP103、SP104を繰返す。

【0121】ステップSP104でパラメータmがアンテナ素子数Nと等しくなるかあるいは大きくなると、ステップSP106で時刻を示すパラメータkが時間平均を行なう所定のシンボル数T以上か否かを判別する。大きければステップSP107でkを1だけインクリメントし、次の時刻におけるステップSP102～SP106の処理を繰返す。そして、k=Tになると、ステップ

SP108で $m=1$ に設定し、ステップSP109で e_m を T で除算して平均値 h_{m1} を求める。ステップSP110で $m \geq N$ でないことを判別すると、ステップSP111でパラメータ m を1だけインクリメントし、ステップSP109で次のアンテナ素子の平均値を求める。ステップSP110でパラメータ m が N になったことを判別すると、受信信号ベクトル $R_1 = [h_{11}, \dots, h_{N1}]^T$ を出力する。

【0122】図31は図30に示した実施形態の変形例を示すフローチャートである。前述の図30に示した例では、ステップSP103～SP105のループで各アンテナ素子ごとの受信信号 e_m を加算し、ステップSP109でアンサンブル平均値を求めるようにしたが、この図31に示した例では、ステップSP112で加算とアンサンブル平均を求めるようにしたものであり、それ以外の動作は図30と同じである。

【0123】上述の説明は1個のタイムスロットに1人以上のユーザが接続しているときの各ユーザの受信信号ベクトル計算方法について説明したが、次に1個のタイムスロットに1人のユーザが接続しているときのそのユーザの受信信号ベクトル計算方法について説明する。アンテナ素子数を2本とし、接続中のユーザ数を1人とした場合、受信信号は次式で示される。

$$\begin{aligned} X(t) &= [x_1(t), x_2(t)]^T \\ x_1(t) &= h_{11}s_1(t) + n_1(t) \\ x_2(t) &= h_{21}s_1(t) + n_2(t) \end{aligned}$$

ただし、 $x_i(t)$ は i 番目のアンテナの受信信号であり、 $s_1(t)$ は1番目のユーザの信号であり、 $n_i(t)$ は i 番目のアンテナの熱雑音であり、 h_{i1} は i 番目のアンテナに受信された1番目のユーザ信号がフェージングなどの影響を受け、結果として変動した位相と振幅値を示す。 $[\cdot]^T$ は行列 $[\cdot]$ の転置を表す。

【0125】ここで、アダプティブアレイが良好に動作していると、ユーザ信号を分離し、取出しているため、 $s_1(t)$ は既知となる。そこで、受信信号を既知となったユーザ信号 $s_1(t)$ で割算し、アンサンブル平均（時間平均）を計算する。

$$\begin{aligned} E[x_1(t) \div s_1(t)] &= h_{11}E[s_1(t) \div s_1(t)] + E[n_1(t) \div s_1(t)] \end{aligned}$$

ここで、平均時間が十分長いと、 $E[s_1(t) \div s_1(t)] = 1$ であり、雑音のランダム性により $E[n_1(t) \div s_1(t)] = 0$ なので、1番目のユーザの1番目のアンテナに受信されたベクトル値 h_{11} が計算できる。

$$E[x_1(t) \div s_1(t)] = h_{11}$$

以下、アンテナを順番に変えて同様に

$$E[x_2(t) \div s_1(t)] = h_{21}$$

となり、ユーザ1の受信信号ベクトル $R_1 = [h_{11}, h_{21}]^T$ が計算できる。

【0128】図32は上述の受信信号ベクトル計算方法を実行するためのフローチャートであり、ステップSP114のみが図30のSP103と異なる。すなわち、ステップSP114において各アンテナ素子ごとに時刻 k の受信信号 x_k 、 (k) を j 番目の変調された信号 $s_j(k)$ で割算したものを受信信号 e_k に加算していき、ステップSP109において T で除算して h_{m1} が求められる。

【0129】図33は図32の変形例を示すフローチャートであり、図31の変形例に対応している。すなわち、図32のステップSP109での T による除算をステップSP115で行なうようにしたものであり、それ以外の動作は図32と同じである。

【0130】上述の説明ではいずれも図39に示した構成を用いて複数のユーザが通信する場合について説明したが、次に図34を参照して1人のユーザが複数のパスを利用して通信を行なう場合にチャンネルを割当てる実施形態について説明する。

【0131】図34において、DSP12内には、図39と同様にしてチャンネル割当計算機121とチャンネル割当装置122とアダプティブアレイ131と132とが設けられるとともに、データ合成器123が設けられる。アダプティブアレイ131のユーザ1から送信されたチャンネル(1, 1)の信号を抽出し、アダプティブアレイ132は、チャンネル(1, 2)を用いて通信している同じユーザ1から送信されたチャンネル(1, 1)で送信された信号とは異なる信号を抽出する。この例では、チャンネル(1, 1)の信号として32Kbpsの信号がデータ合成器123に与えられ、チャンネル(1, 2)の信号として32Kbpsの信号がデータ合成器123に与えられ、データ合成器123から64Kbpsの信号系列に並び換えられたデータが出力される。

【0132】ところで、最近の携帯型電話機の急速な普及により、たとえ上述のようなPDMA方式を採用したとしても、近い将来、周波数の利用効率が限界に達する事態が想定される。すなわち、新規のユーザからの接続要求があっても、どのタイムスロットにも接続可能な空きチャンネルがなく、結局接続不許可になることが予想される。このような事態を放置すれば、移动通信システムの運用に著しい支障が生じることになる。

【0133】このような事態の対策の1つとして、加入料金等の差に応じて、ユーザ間に合理的な接続の優先度を設け、空きチャンネルがない場合に、接続状態にある優先度の低いユーザの接続を強制的に切断して当該チャンネルに優先度の高いユーザを割当てる方法が考えられる。

【0134】図35および図36は、このようなユーザの優先度に基づくチャンネル割当を行なう実施形態の動作を説明するフロー図である。図35に示したチャンネル割当動作は、以下の点を除いて、基本的に図7に示した第1の実施形態の動作と同じである。

【0135】すなわち、図7の第1の実施形態では、ステップSP20で、接続可能な空きチャンネルがN個のタイムスロットのいずれにも存在しないことが判断されると、ステップSP22で新規ユーザの接続を不許可としている。これに対し、図35の実施形態では、ステップSP201で、新規にチャンネル割当を要求しているユーザの予め決められた接続優先度が最下位か否かが判断される。

【0136】最下位であることが判断されると、このユーザには、他のユーザを排除してまでチャンネルが割当てられる余地は全くないため、ステップSP202で接続拒否される。一方、最下位でないことが判断されると、より優先度の低い他のユーザを排除してチャンネルが割当てられる可能性があるため、図36の優先ユーザ接続ルーチンに移行する。

【0137】図36において、ステップSP203でまずi方向にi=1がセットされ、ステップSP204でタイムスロット1に接続中のユーザ数Mが調べられ、メモリに格納される。

【0138】次に、ステップSP205でj方向にk=1がセットされ、ステップSP206において、チャンネル(i, k)=(1, 1)に既に接続中のユーザの優先度を調べてメモリに格納する。ステップSP207でkがユーザ数M以上でないことが判断されると、ステップSP208でkを1だけインクリメントし、チャンネル(1, 2)のユーザの優先度を調べてメモリに格納する。

【0139】このステップSP206~SP208を繰返し、ステップSP207においてkがユーザ数Mに達したことが判断されると、ステップSP209において、タイムスロット1に接続中のすべてのユーザを、優先度の低い順にソートする。ただし、ソート結果はこのルーチンの中でのみ保持されかつ有効であり、実際のチャンネル配置の変更を伴わない。

【0140】次に、ステップSP210において、j方向にk=1がセットされ、1つのタイムスロット内の、新規ユーザとの相関値が基準値を越える接続ユーザ数を示すパラメータNGを0にセットする。ステップSP211において、新規にチャンネル割当を要求しているユーザの優先度と、チャンネル(i, k)=(1, 1)に接続中のユーザの優先度とが比較される。新規ユーザの優先度の方がチャンネル(1, 1)の既存ユーザの優先度よりも低いと判断されると、ステップSP209で当該タイムスロットのユーザは既に優先度の低い順にソートされているので、新規ユーザの優先度は他の接続中のユーザと比較しても低いはずである。そこで、ステップSP212でiがタイムスロット数Nに達したことが判断されるまで、ステップSP213でiを1ずつインクリメントしながらステップSP211での優先度の比較が繰返される。

【0141】一方、ステップSP211で新規ユーザの優先度がチャンネル(1, k)の既存ユーザの優先度よりも高いことが判断されると、ステップSP214でj方向にm=1がセットされる。ステップSP215でm=kか否かが判断され、ステップSP216で新規ユーザの受信信号ベクトルと、m≠kであるチャンネル(1, m)のユーザの受信信号ベクトルとの相互相関値Cが計算される。

【0142】ステップSP217において、ステップSP216において計算された相互相関値Cが、信号間の干渉の発生の判断基準となる基準値Sよりも小さいか否かが判断される。そして、相互相関値Cが基準値Sよりも小さいと判断されると、新規ユーザをタイムスロット1のチャンネル(1, k)に割当てても、チャンネル(1, m)のユーザ信号との間で実質的に干渉は起こらないことが理解される。

【0143】ステップSP218でmがユーザ数Mに達したことが判断されるまで、ステップSP219でmを1ずつインクリメントしながら、ステップSP215~SP218を繰返し、タイムスロット1内のm=k以外のすべてのチャンネル(1, m)との間で、新規ユーザの信号が実質的な干渉を引き起こさないか否かが判断される。

【0144】そして、ステップSP218でmがユーザ数Mに達し、タイムスロット1内で実質的な干渉の発生がないことが判断されると、ステップSP220で、チャンネル(1, k)に接続していたユーザの接続を強制的に切断し、ステップSP221でチャンネル(1, k)に新規ユーザを割当てる。そして、ステップSP222で、新規ユーザの受信信号ベクトルをチャンネル(1, k)のユーザ情報としてメモリに格納する。

【0145】一方、ステップSP217で、タイムスロット1内のいずれかのチャンネル(1, m)に関して、相互相関値Cが基準値Sよりも小さくなく、タイムスロット1内での実質的な干渉の発生が判断されると、ステップSP223でNG≧1か否かが判別される。NG=0にセットされているのでステップSP224でNGを1だけインクリメントし、ステップSP225でk=mとしてステップSP211で優先度の判断を行なう。すなわち、同一タイムスロット内で新規ユーザとの相関値が基準値を越える接続中ユーザが1人見つかったのでその接続ユーザとしか新規ユーザはチャンネルの置換をすることができない。そこで、k=mとして2回目の優先度の判定を行なうことにした。

【0146】その後、ステップSP217でC<Sが再度判定されると、ステップSP223でNG≧1と判定される。すなわち、同一タイムスロット内で新規ユーザとの相関値が基準値を越える接続中ユーザが2人以上存在していることが判定されたことになる。この場合、新規ユーザをたとえどちらか一方の接続ユーザと置換して

も他方のユーザとの実質的な相互干渉量が大きく、結局通話不能となる。したがって、この場合は、新規ユーザに対する当該タイムスロット内での割当は断念し、次のタイムスロットでの割当の可能性を調べることになる。

【0147】そこで、ステップSP212で、 i がタイムスロット数 N に達していないと判断されれば、ステップSP213で i を1だけインクリメントして、次のタイムスロットに対し、ステップSP204～SP225の処理を行なう。

【0148】そして、1つのタイムスロット内のいずれかのチャンネルに接続しているユーザよりも新規ユーザの優先度が高いことがステップSP211で判断され、かつそのタイムスロット内の他のチャンネルに接続しているユーザとの間で実質的な干渉が生じないことがステップSP214～SP225で確認されれば、当該チャンネルの優先度の低いユーザの切断をステップSP220で強制的に切断し、ステップSP221でそのチャンネルに新規ユーザを割当てる。

【0149】以上のように、加入料金の差などの合理的理由によりユーザ間の差別化を図ることにより、移动通信システムの周波数利用効率が限界に近づいた状況においても、システムの効率的な運用を図ることが可能となる。

【0150】次に、図37は、基本的に図22の第7の実施形態に対応し、通信中のユーザが移動することによりユーザの信号間に実質的な干渉が生じた場合に、予め決められた優先度に基づき、別のチャンネルに移動させられるべきユーザを決定しようとするものである。

【0151】この図37の例は、以下の点を除いて図22の第7の実施形態と同じである。すなわち、図22の第7の実施形態では、同一タイムスロットに属する2つのチャンネル間でユーザ信号の干渉が生じることが判断された場合に、ステップSP80において、チャンネル

(i, j) およびチャンネル(i, k)のうちチャンネル(i, k)に接続しているユーザを別のタイムスロットのチャンネルに移動させるようにしている。これに対し、図37の実施形態では、同一タイムスロットに属する2つのチャンネル間で実質的な干渉の発生が判断された場合、これら2つのチャンネルにそれぞれ接続しているユーザの優先度を比較し、優先度の低い方のユーザを、別のタイムスロットのチャンネルに移動させるように制御している。したがって、優先度の高い方のユーザは接続中のチャンネルに残留することが認められるので、他のチャンネルへの再割当動作に入る必要がなく接続不許可になるようなおそれはない。したがってこの場合にも移动通信システムの合理的な運用が可能となる。

【0152】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、各ユーザの受信信号ベクトル、ウエイトベクトルまたは到来方向のいずれかを使用して干渉除去装置を用いて干渉を

除去できるチャンネルをユーザに割当てることができる。

【0153】また、通信中のユーザが移動しているとき、各ユーザの受信信号ベクトル、ウエイトベクトルまたは到来方向のいずれかを使用して同一タイムスロットのユーザ同士の干渉量を計算して、干渉除去装置を用いて干渉を除去できる新たなチャンネルを割当てることができる。

【0154】さらに、PDMA非対応の端末装置に対して、特定のタイムスロットを予め設定しておき、PDMA対応、非対応の端末装置からの要求があっても、PDMA非対応の端末装置に対して特定のタイムスロットを割当てることができる。

【0155】さらに、チャンネルの利用効率が限界に近づいた場合にも合理的なチャンネルの割当が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態におけるチャンネル割当手順を説明するための図である。

【図2】この発明の第2の実施形態におけるチャンネル割当手順を説明するための図である。

【図3】この発明の第3の実施形態におけるチャンネル割当手順を説明するための図である。

【図4】この発明の第4の実施形態におけるチャンネル割当手順を説明するための図である。

【図5】この発明の第5の実施形態におけるチャンネル割当手順を説明するための図である。

【図6】この発明の第6の実施形態におけるチャンネル割当手順を説明するための図である。

【図7】図1に示した第1の実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】第1の実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図9】第1の実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図10】図9に示した実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図11】第1の実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図12】図11に示した実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図13】図2に示した第2の実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図14】第2の実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図15】図3に示した第3の実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図16】第3の実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図17】図4に示した第4の実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図18】図5に示した第5の実施形態の動作を説明す

るためのフローチャートである。

【図19】第5の実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図20】図6に示した第6の実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図21】第6の実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図22】第7の実施形態の動作を説明するフローチャートである。

【図23】第7の実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図24】第7の実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図25】図23に示した実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図26】第7の実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図27】図23に示した実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図28】通信中に受信信号ベクトルを更新する動作を示すフローチャートである。

【図29】通信中の受信信号ベクトルを更新する動作を示すフローチャートである。

【図30】1タイムスロットに1ユーザしかない場合の受信信号ベクトルを更新する動作を示すフローチャートである。

【図31】図30に示した実施形態の変形例を示すフローチャートである。

10

20

*

*【図32】1個のタイムスロットに1人のユーザが接続しているときのそのユーザの受信信号ベクトル計算方法を示すフローチャートである。

【図33】図31に示した実施形態の変形例を示すフローチャートである。

【図34】1人のユーザが複数のバス多重チャネルを利用して通信を行なう場合の実施形態を示す図である。

【図35】優先度に基づくチャネル割当を行なう実施形態の動作を説明するフロー図である。

【図36】優先度に基づくチャネル割当を行なう実施形態の動作を説明するフロー図である。

【図37】優先度に基づくチャネル再割当を行なう実施形態の動作を説明するフロー図である。

【図38】FDMA、TDMAおよびPDMAにおけるユーザ信号の配置図である。

【図39】従来のPDMA用基地局の受信システムを示す図である。

【図40】従来のアダプティブアレイのブロック図である。

【符号の説明】

3～6 アンテナ

7～10 周波数変換回路

11 A/D変換器

12 DSP

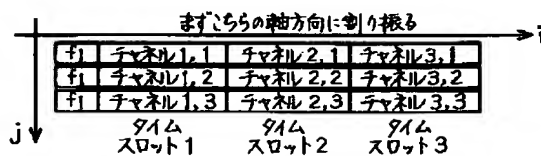
121 チャネル割当基準計算機

122 チャネル割当装置

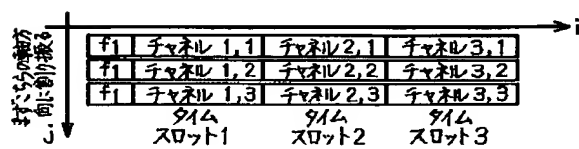
123 データ合波器

131, 132 アダプティブアレイ

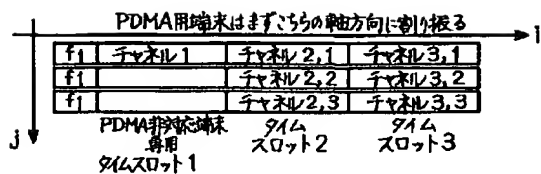
【図1】



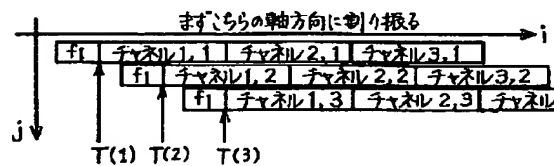
【図2】



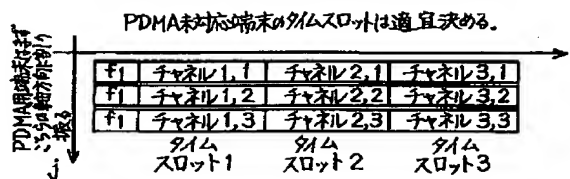
【図3】



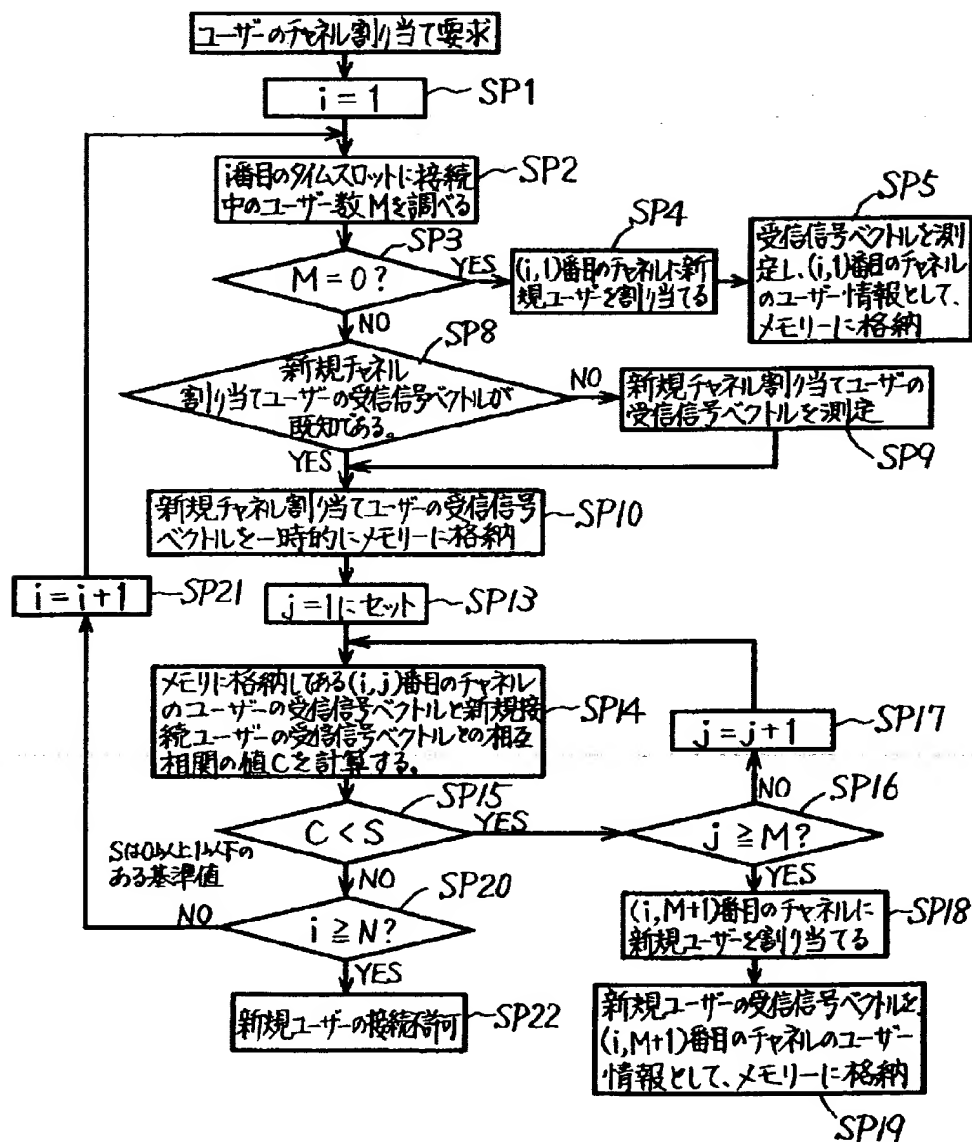
【図4】



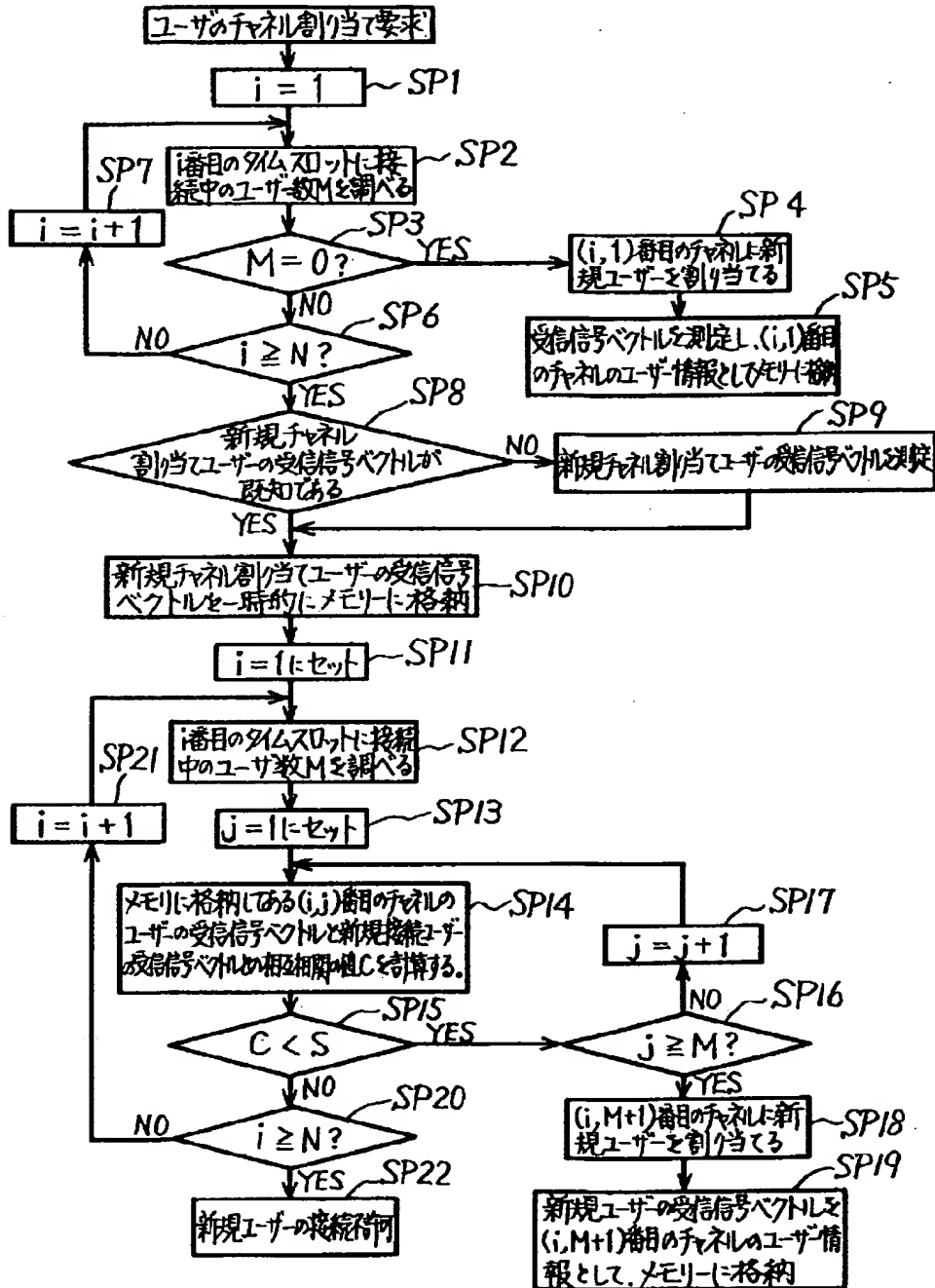
【図6】



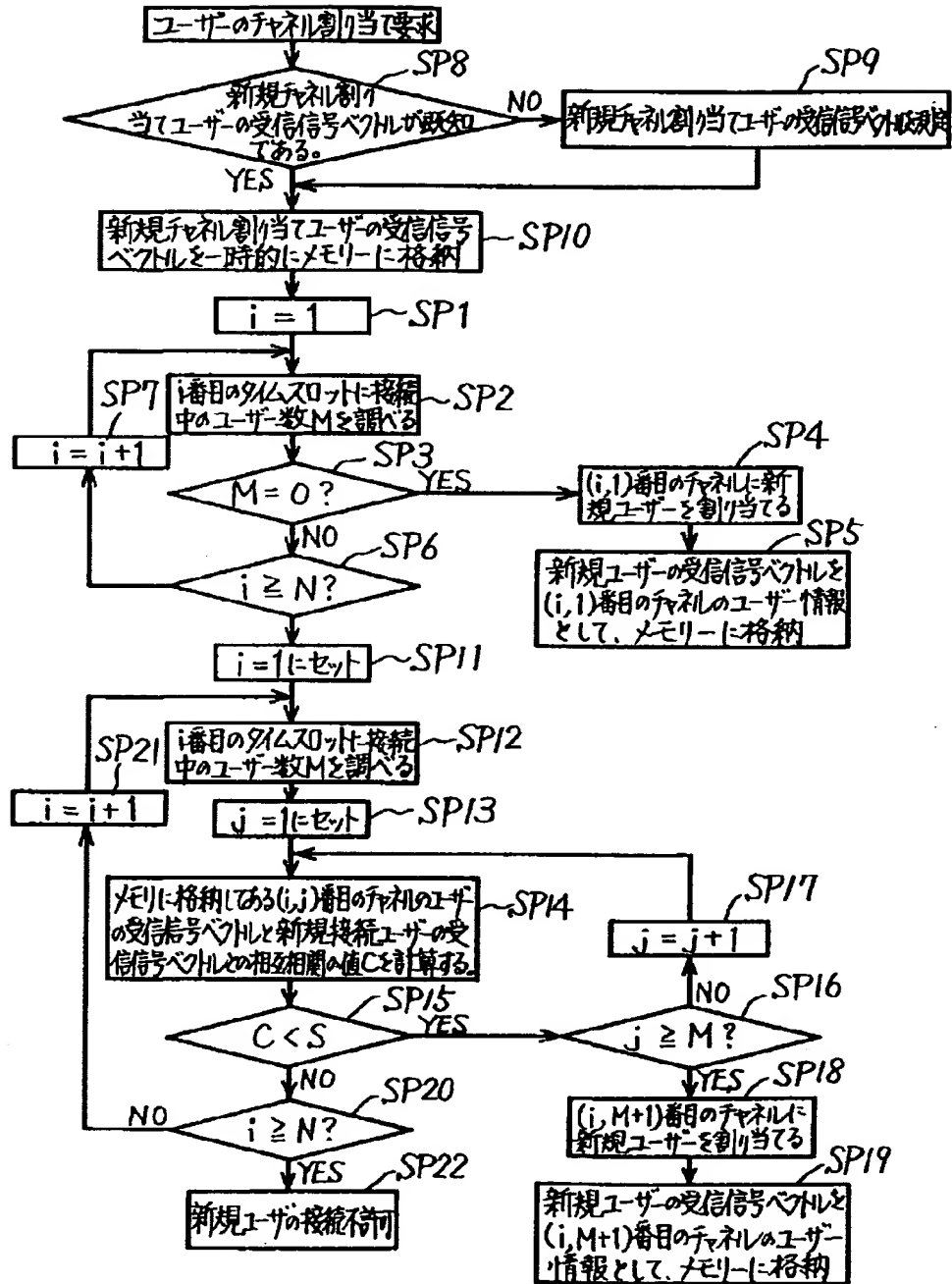
【图 13】



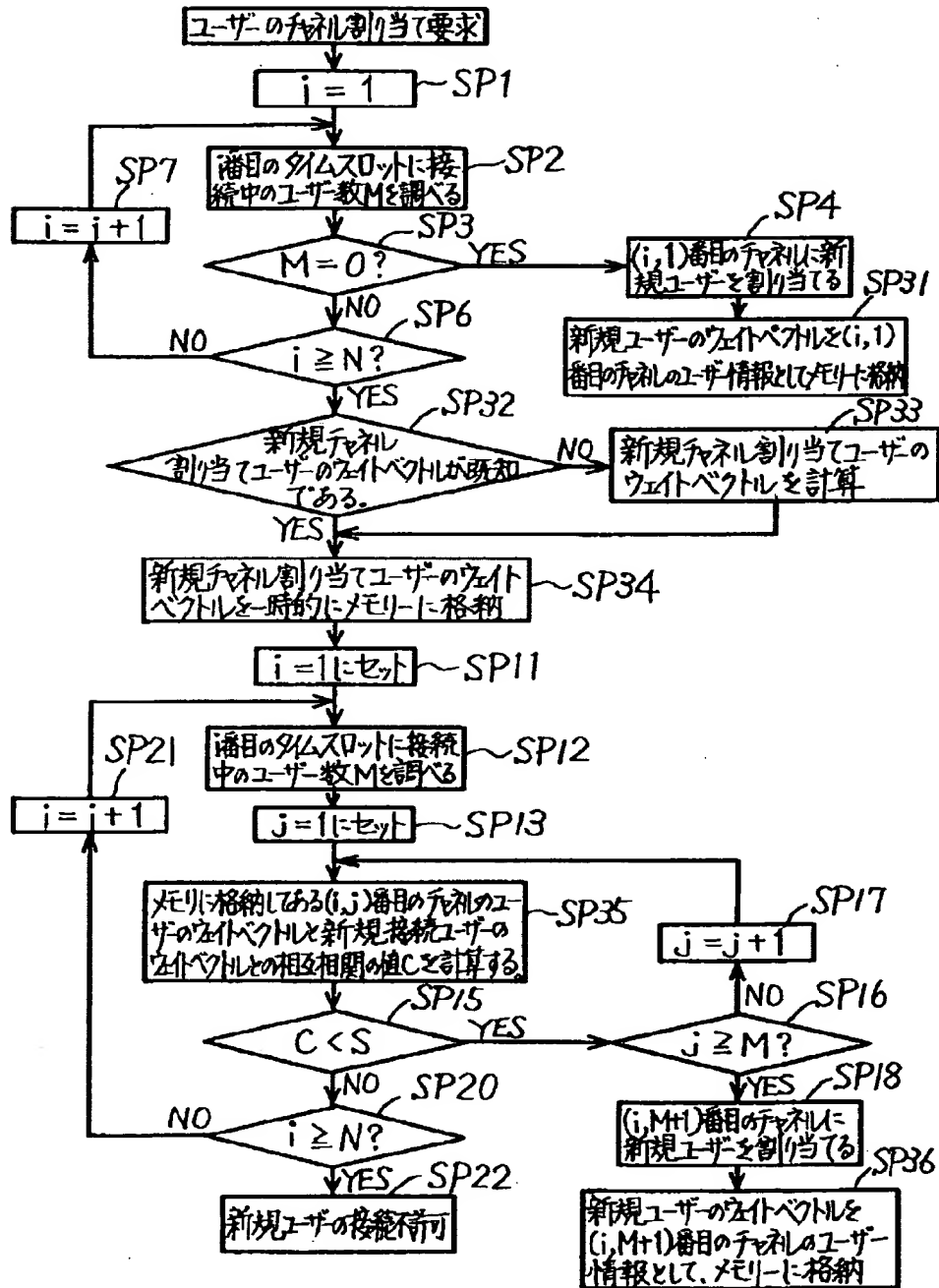
【図7】



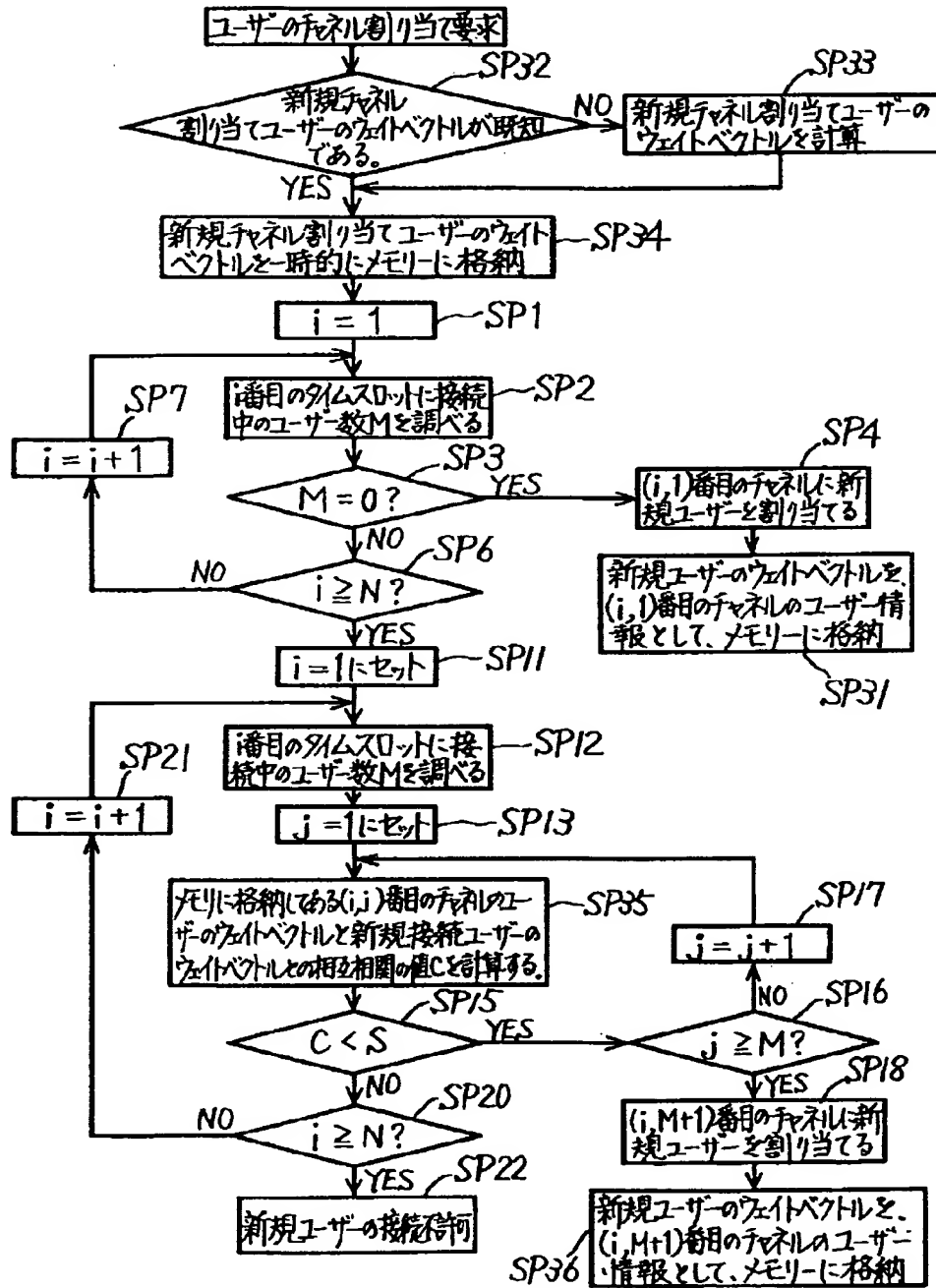
【図8】



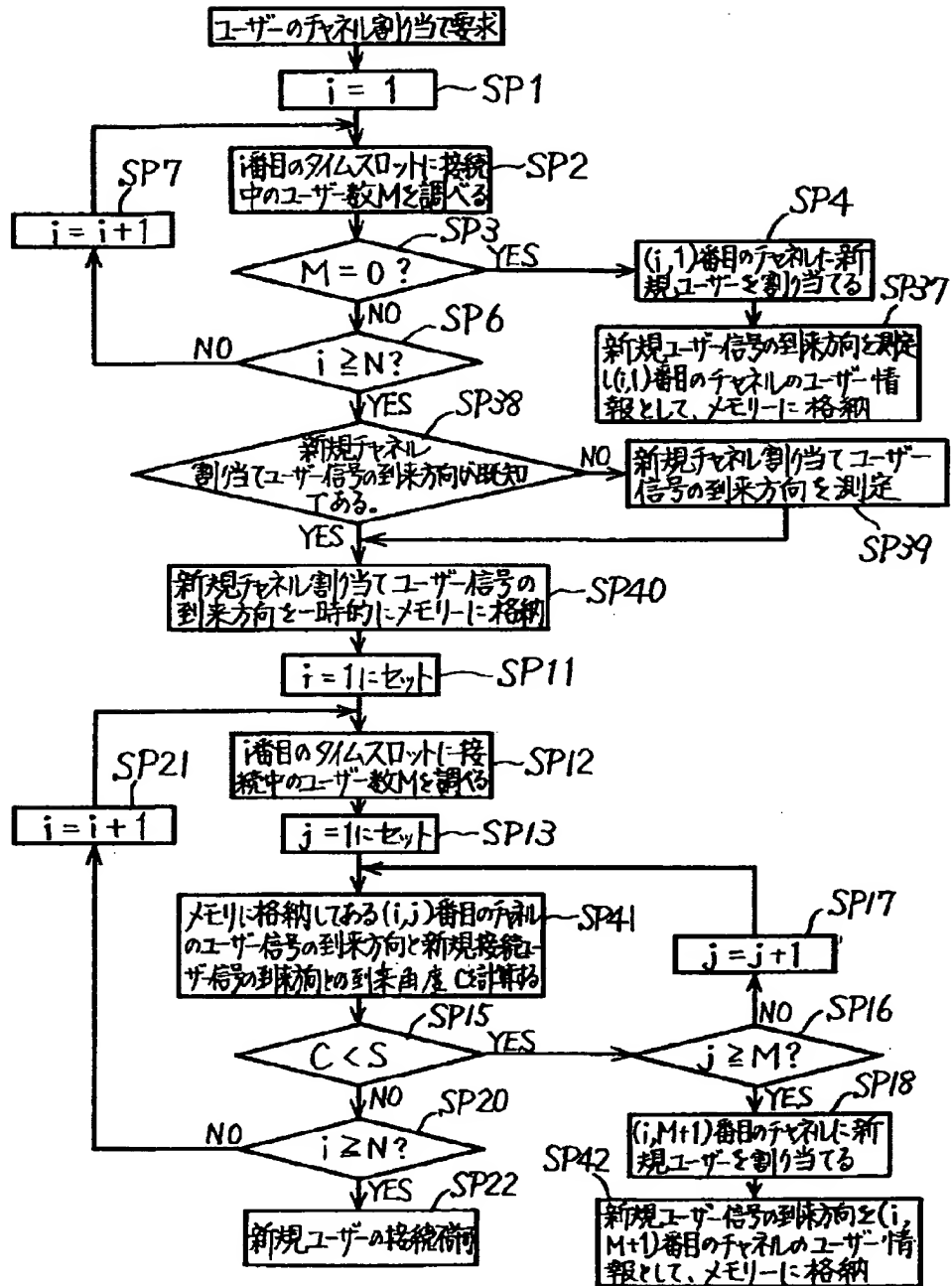
【図9】



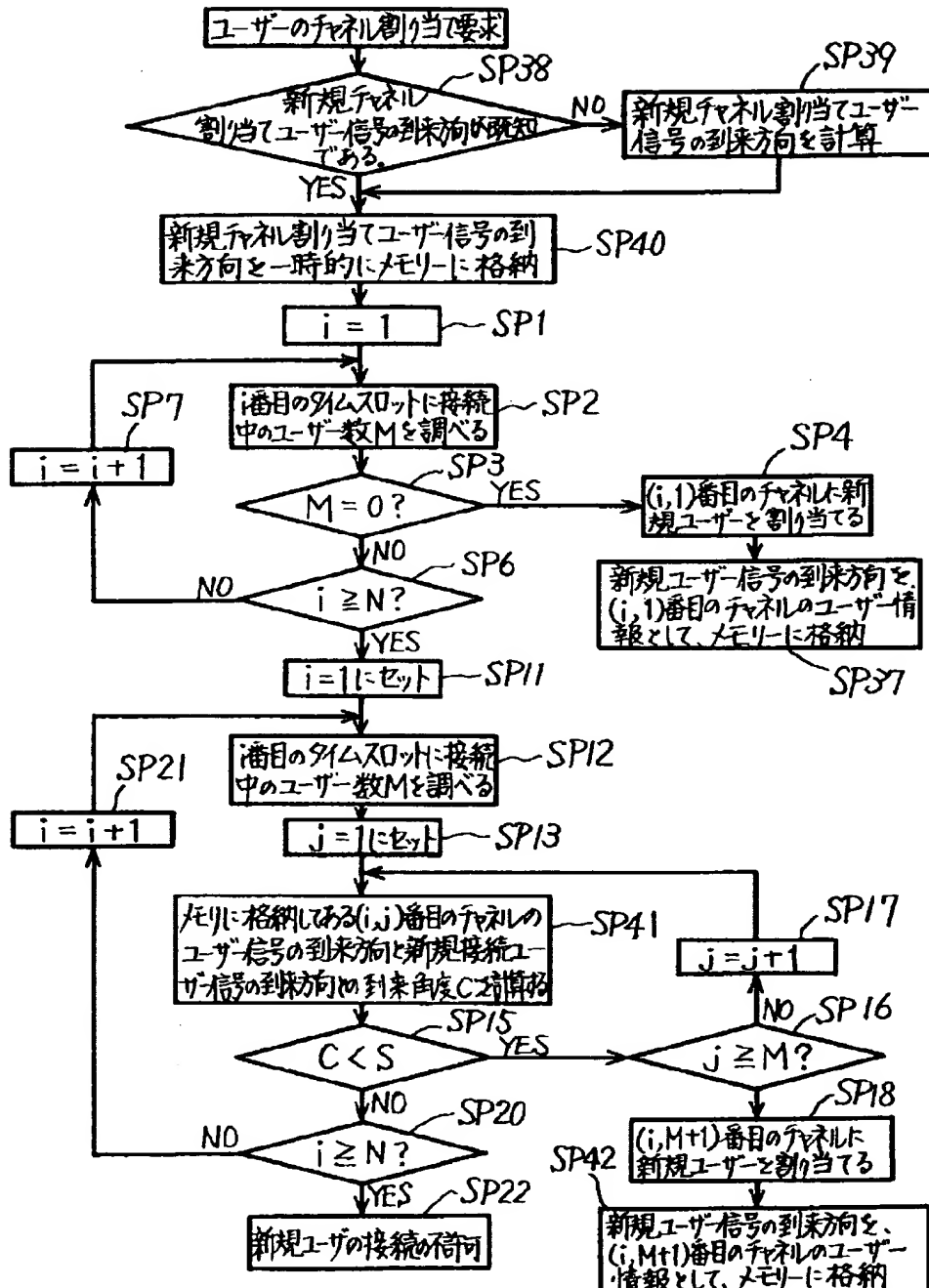
【図10】



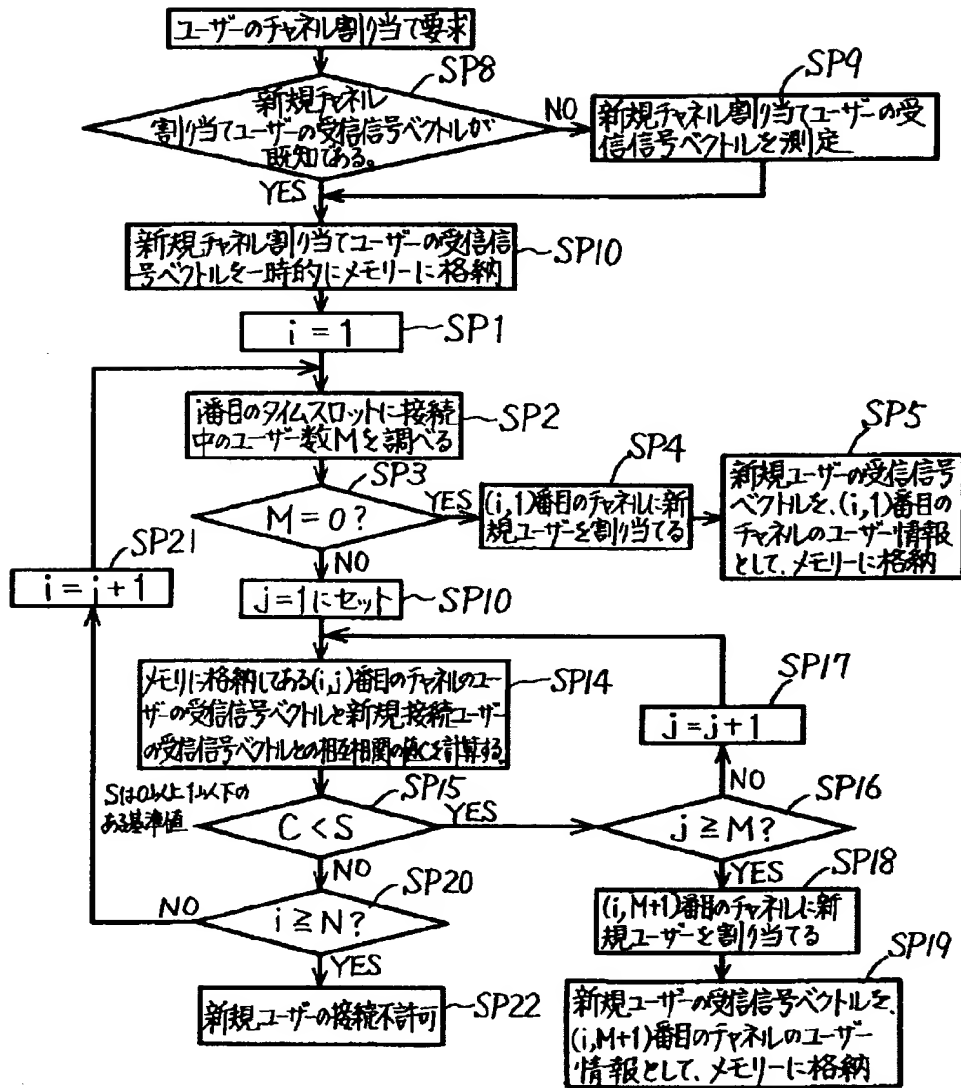
【図11】



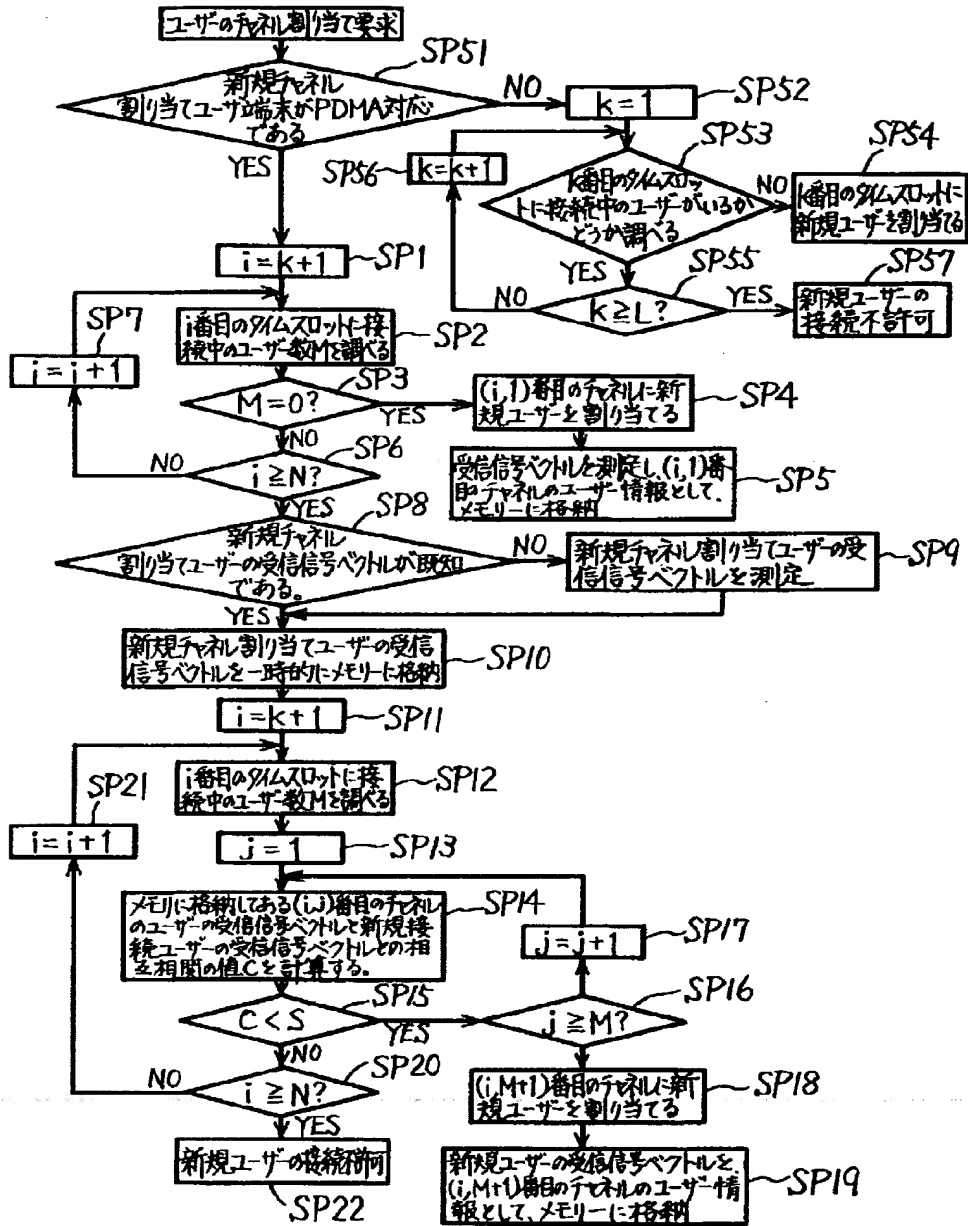
【図12】



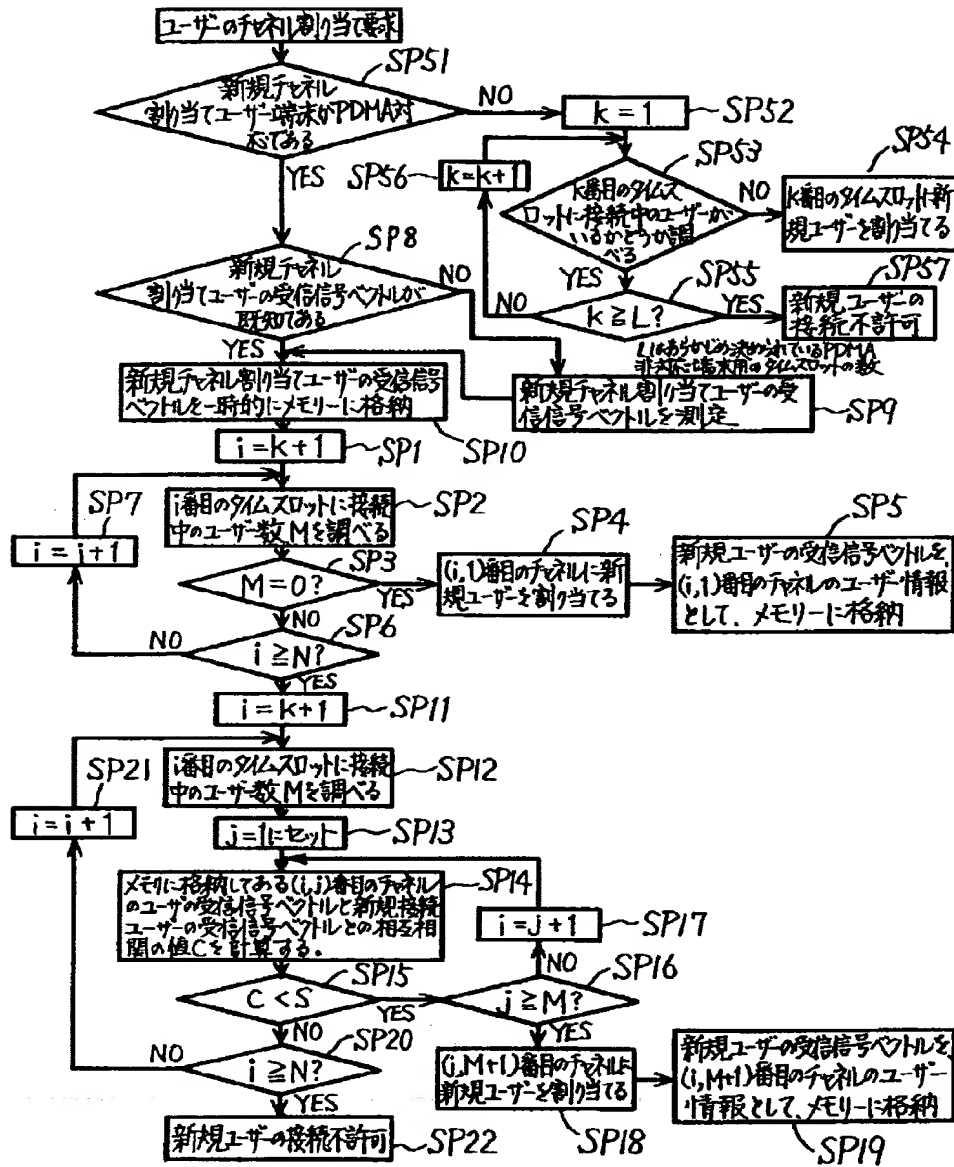
【図14】



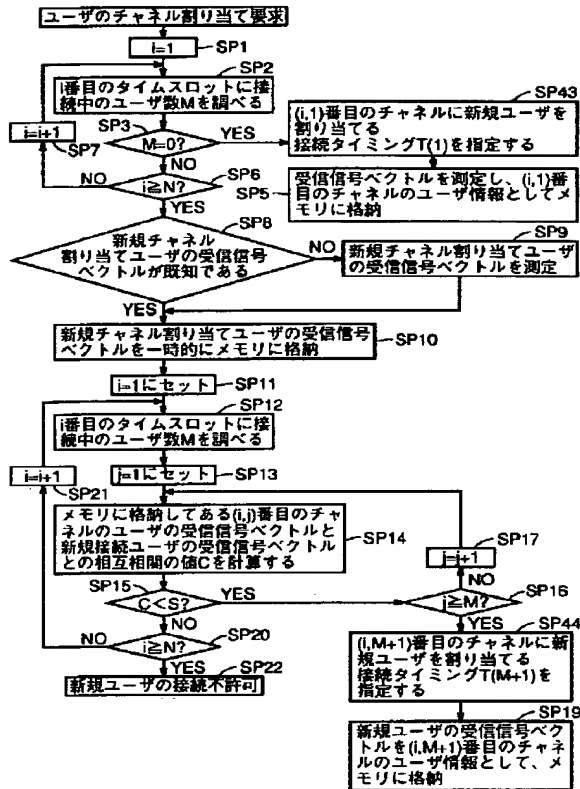
【図15】



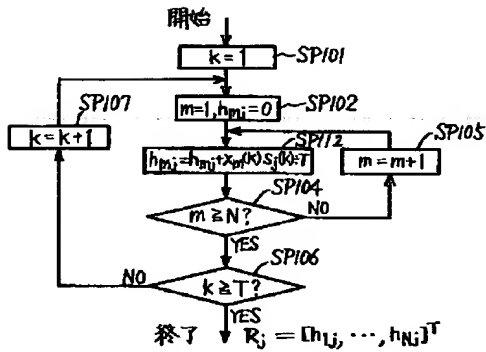
【図16】



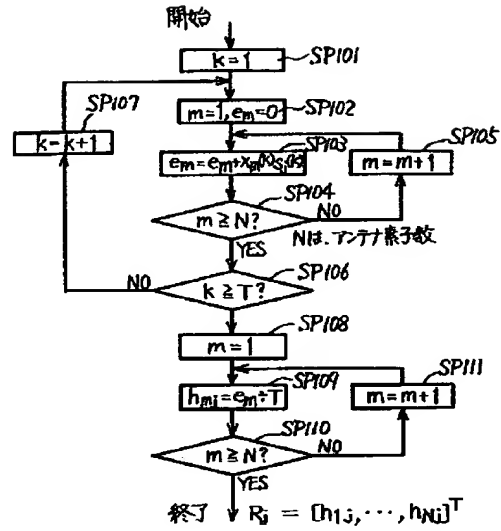
【図17】



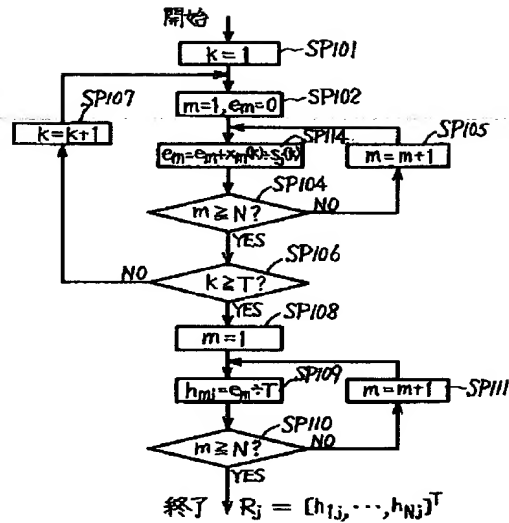
【図31】



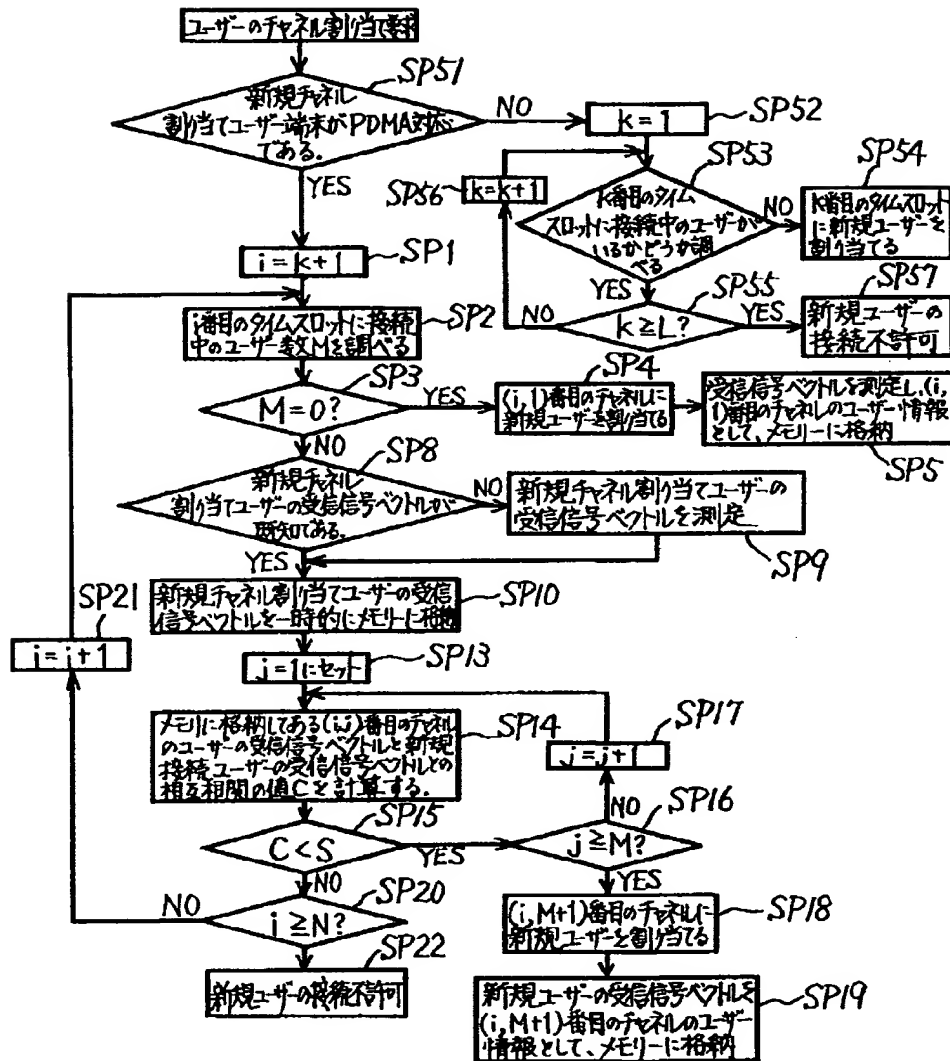
【図30】



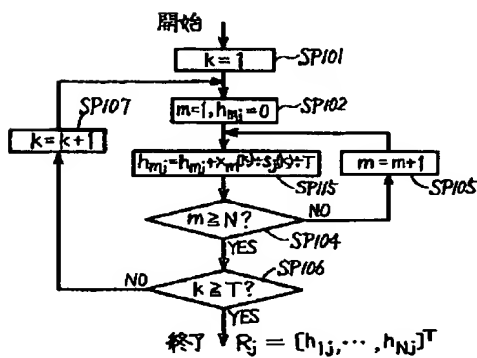
【図32】



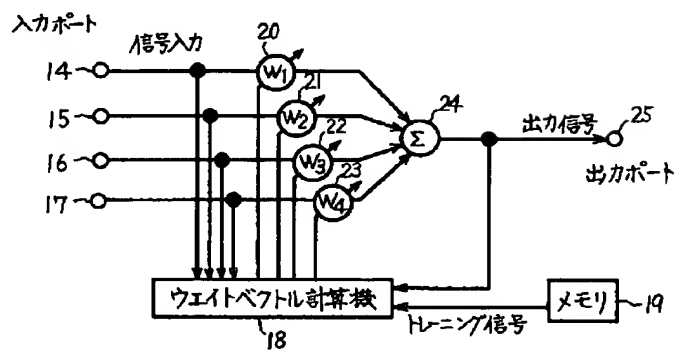
【図18】



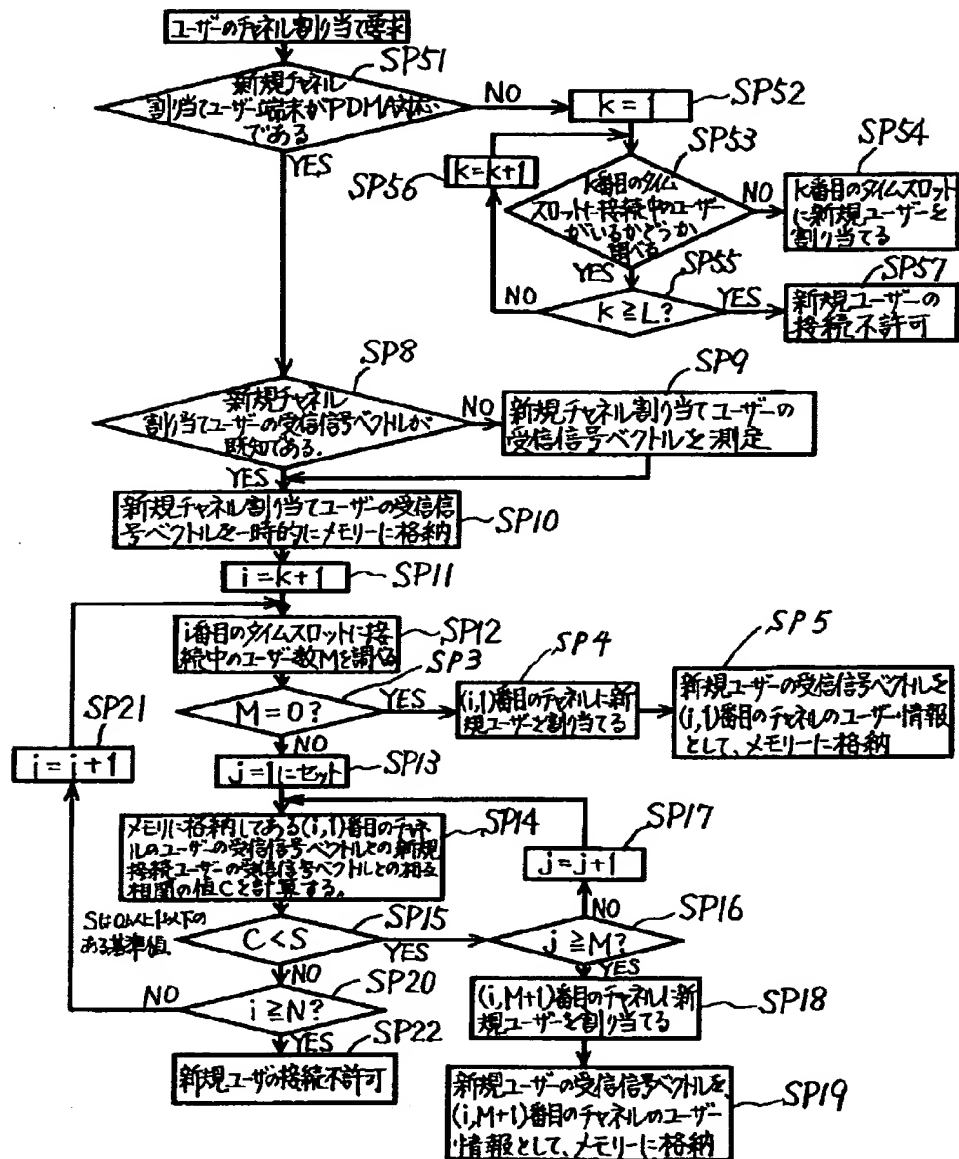
【図33】



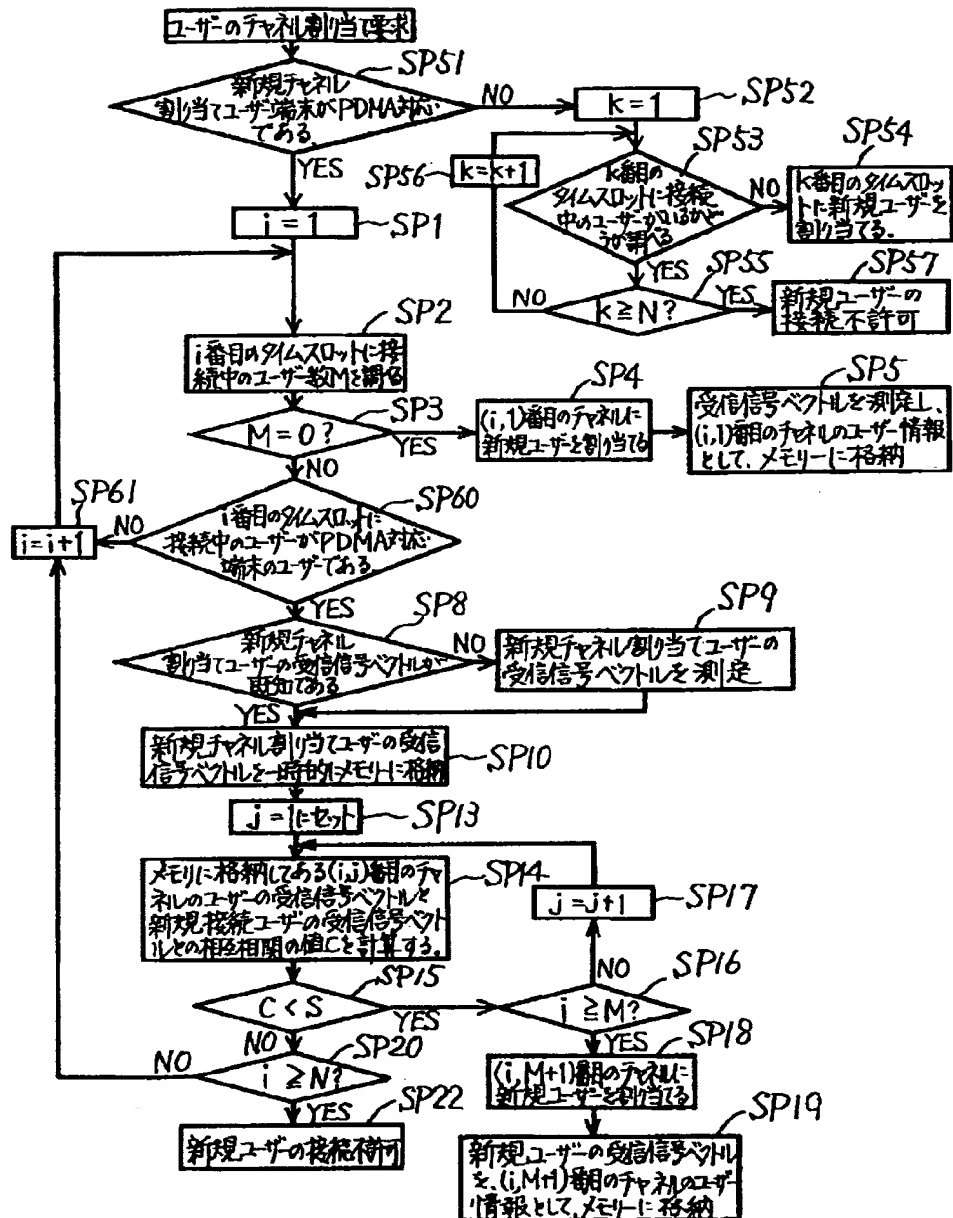
【図40】



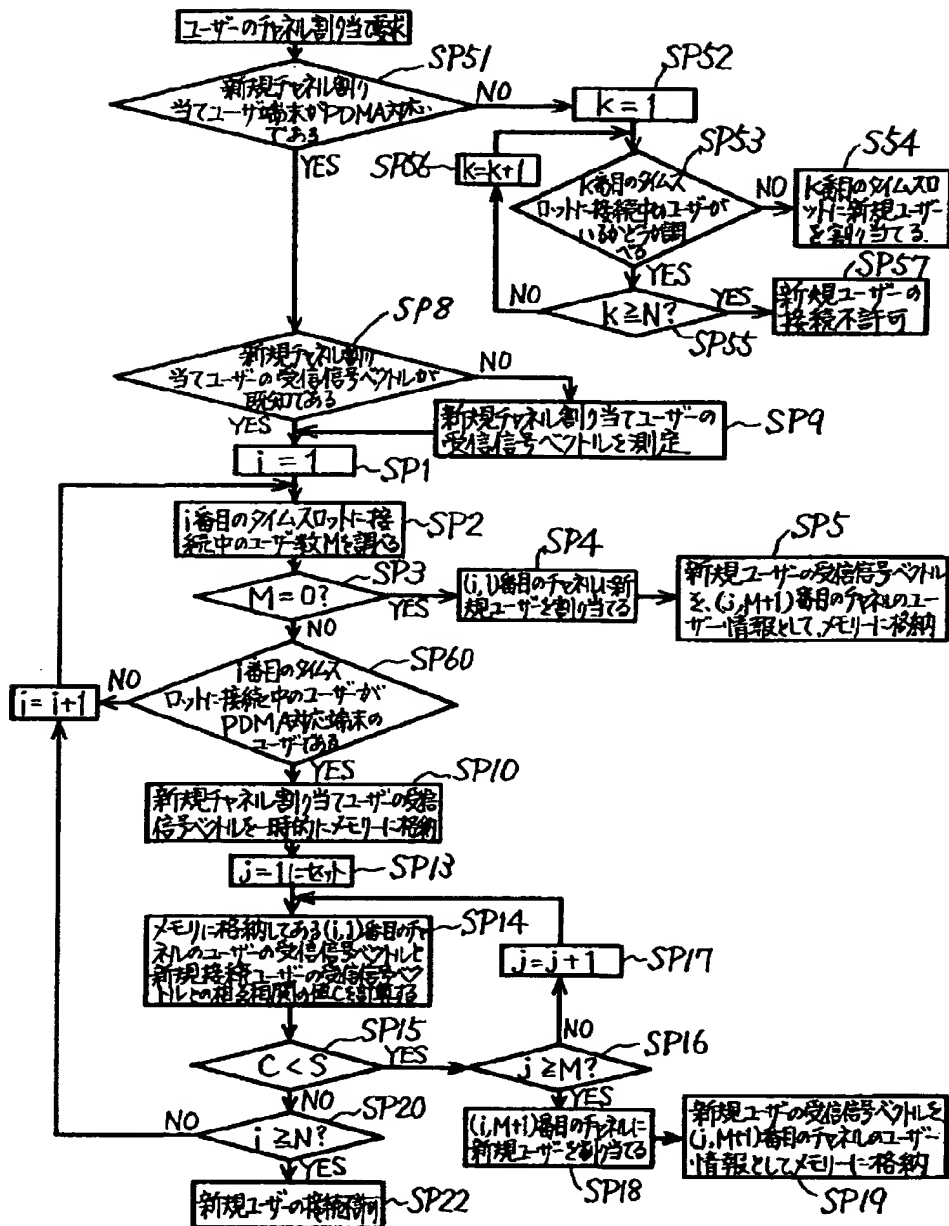
【図19】



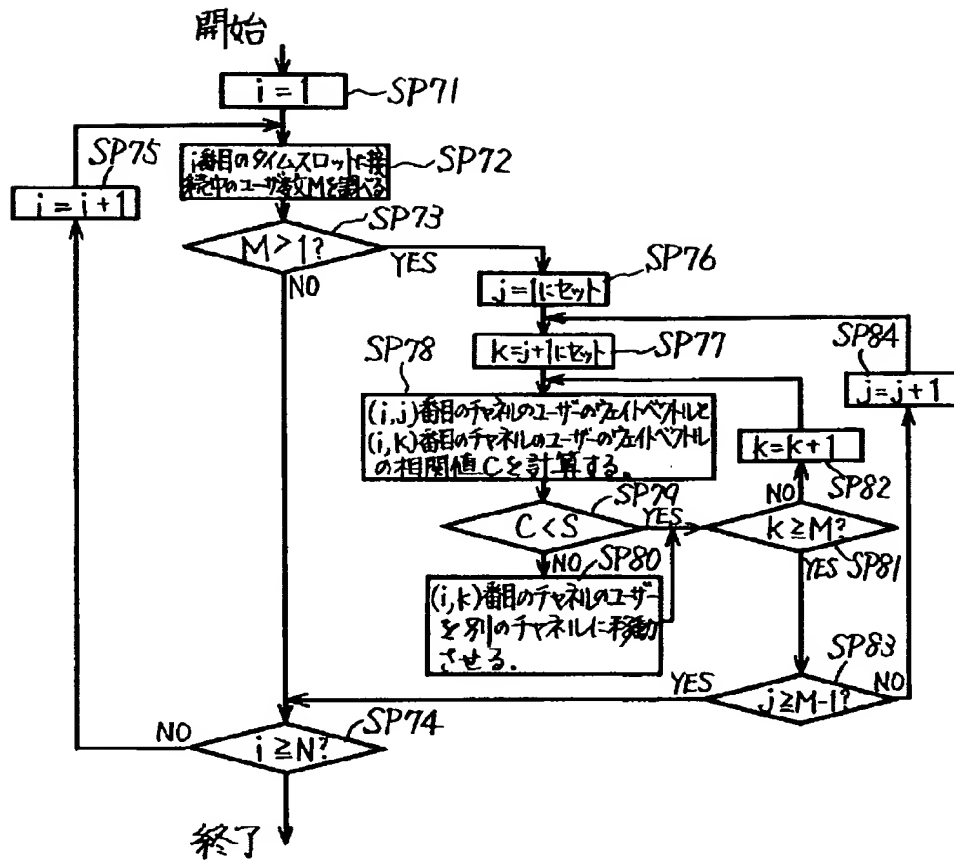
【図20】



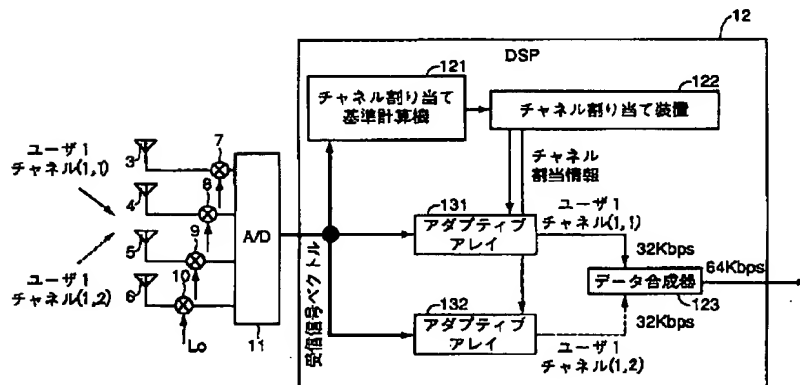
【図21】



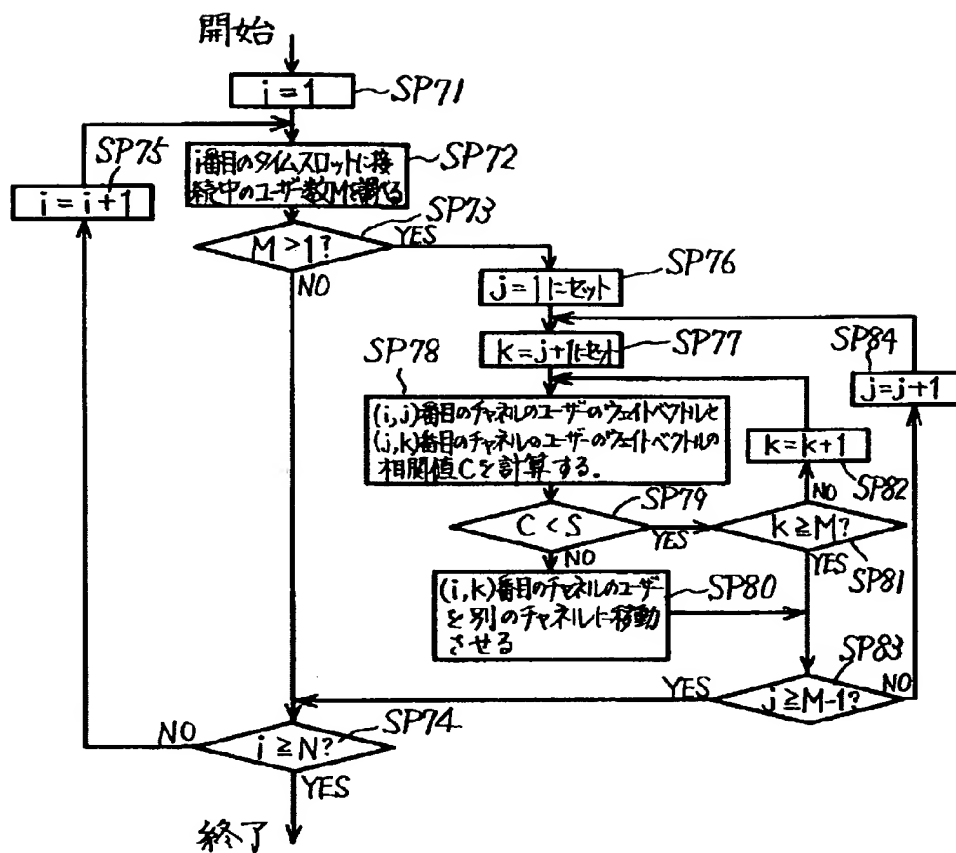
【図22】



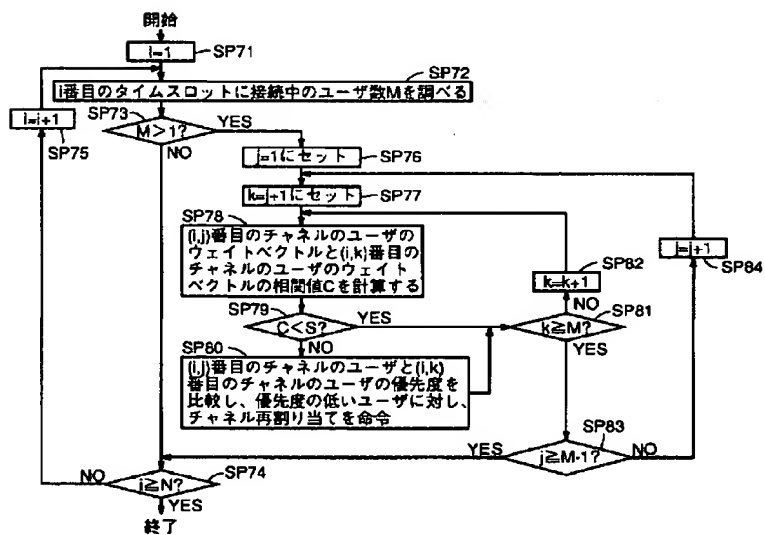
【図34】



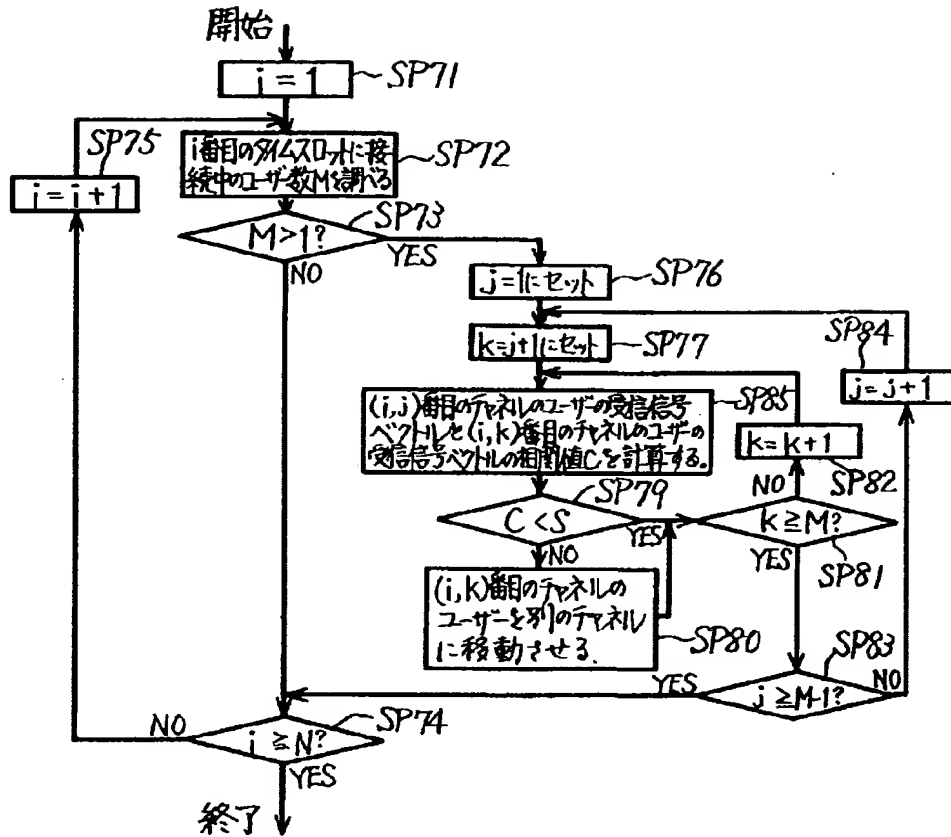
【図23】



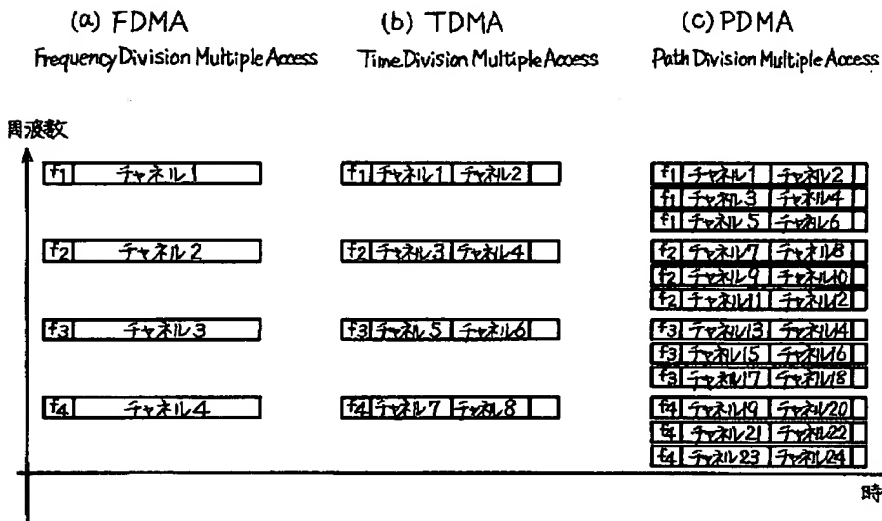
【図37】



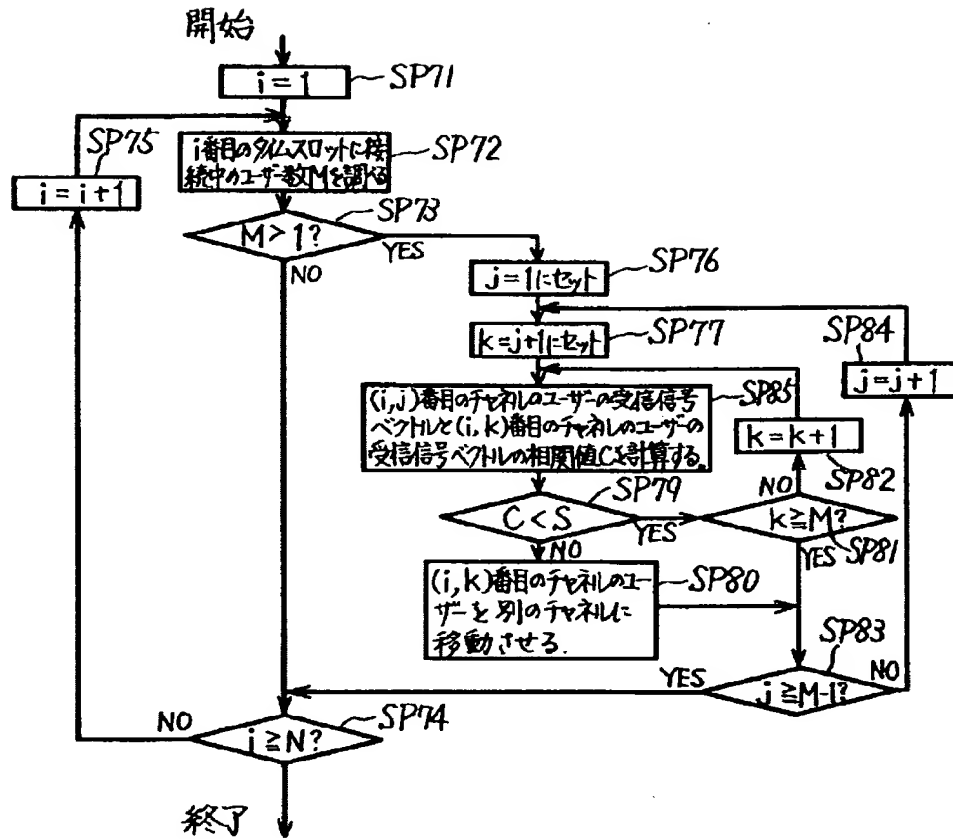
【図24】



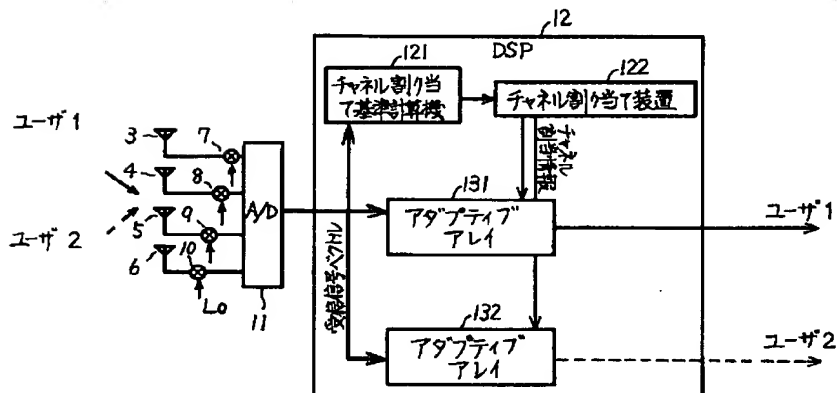
【図38】



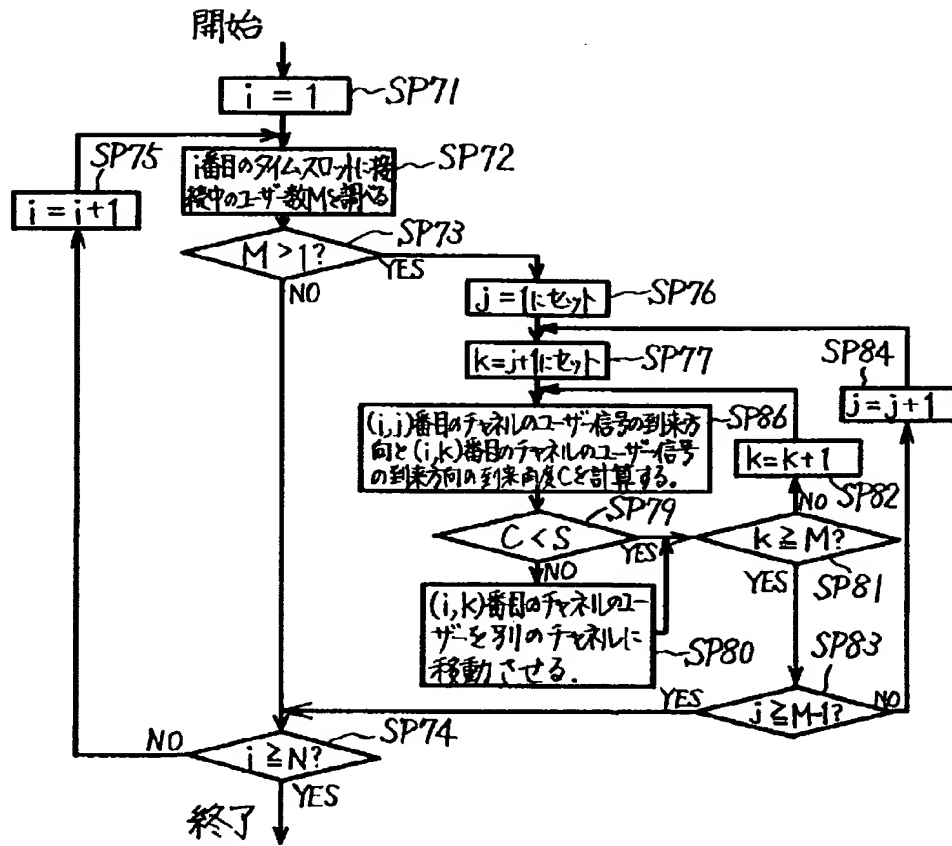
【図25】



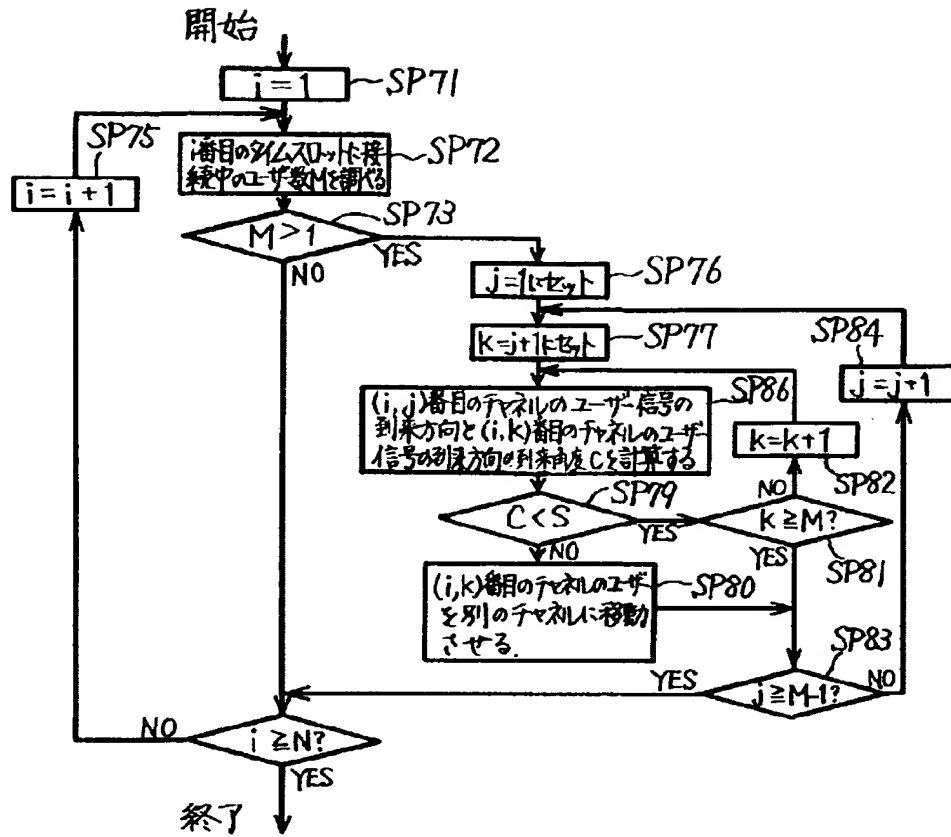
【図39】



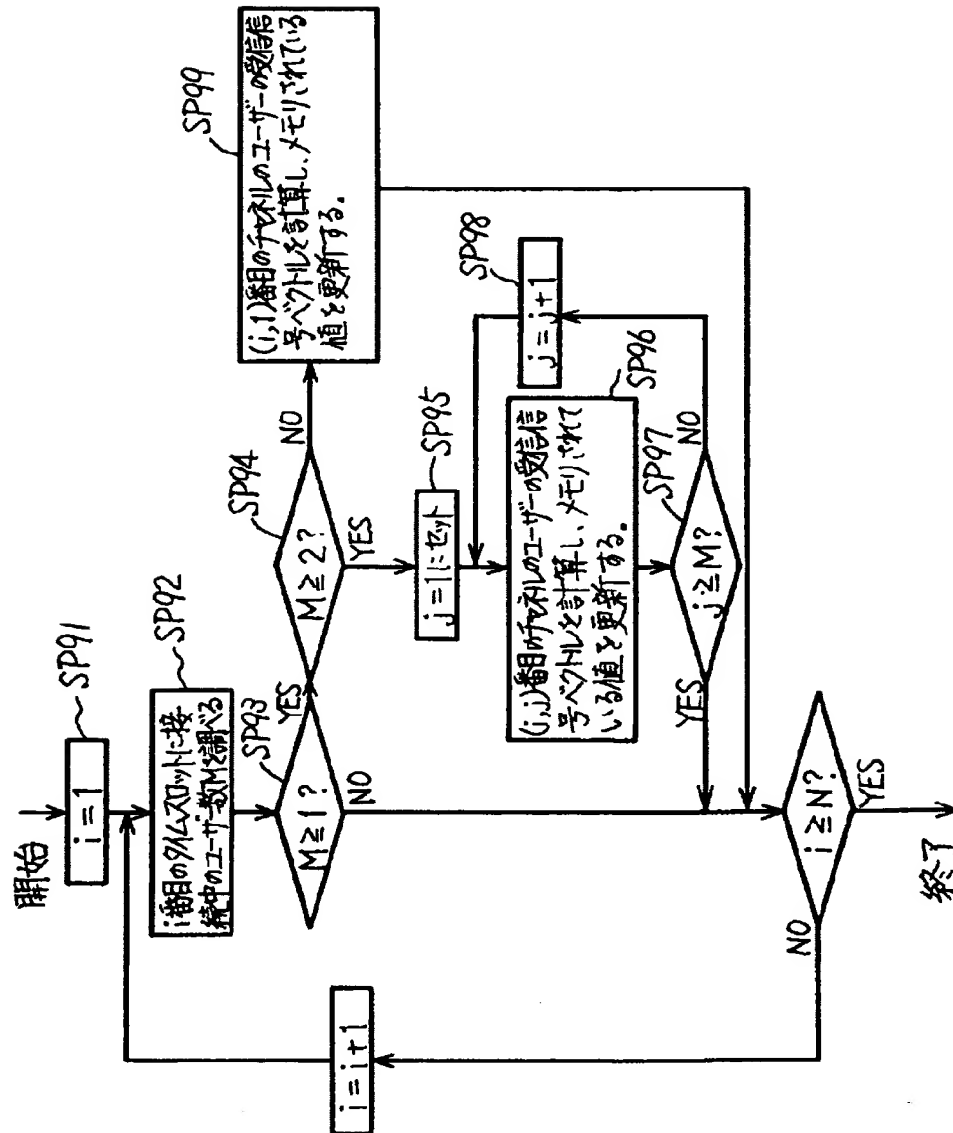
【図26】



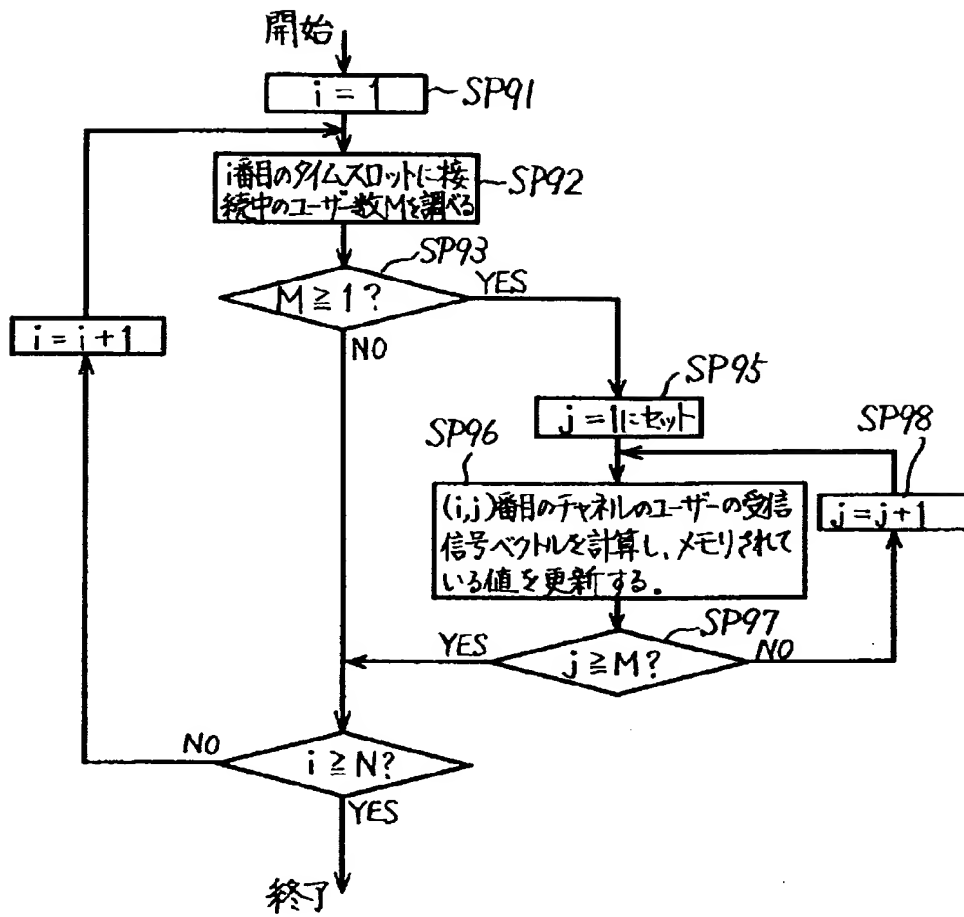
【図27】



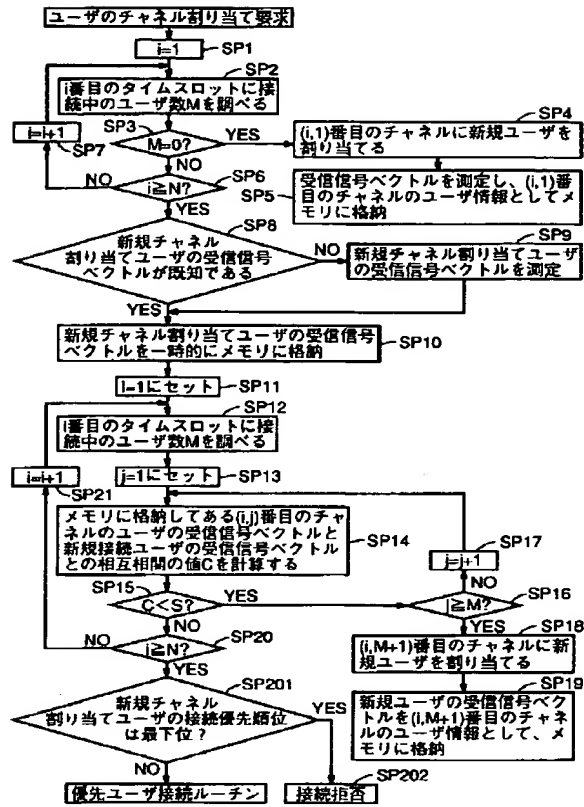
【図28】



【図29】



【図35】



【図36】

